

# **PÉCSI TUDOMÁNYEGYETEM**

Földtudományok Doktori Iskola  
Földtudományok Doktori Program

## **Üvegházhatású gázok vizsgálata és azok kibocsátását meghatározó társadalmi szemléletmódok feltárása Baján és környékén**

**PhD értekezés**

**Patocskai Mária Hajnalka**

Témavezető:  
**Dr. Hajnal Klára PhD**

**Pécs, 2013**



## TARTALOMJEGYZÉK

1.	BEVEZETÉS.....	4
2.	IRODALMI ÖSSZEFOGLALÁS .....	7
2.1.	<i>A légkör terhelésének meghatározó tényezői</i> .....	7
2.1.1.	Üvegházhatás .....	7
2.1.2.	Üvegházhatású gázok .....	8
2.1.3.	Szén-csere a földi szférák között.....	12
2.2.	<i>Az energiafelhasználás kérdésköre</i> .....	15
2.2.1.	A világ jelenlegi energiahelyzete .....	15
2.2.2.	Hazai energiahelyzet .....	17
2.2.3.	A vizsgált tevékenységek energiaigényeinek tendenciái .....	19
2.3.	<i>A szén-dioxid kibocsátás fontosabb vonatkozásai</i> .....	22
2.3.1.	A környezetterhelést jelző indikátorok létrejötte .....	22
2.3.2.	Az ÜHG kibocsátás értelmezése .....	22
2.3.3.	Szén-dioxid kibocsátások.....	24
2.3.3.1.	A világ szén-dioxid kibocsátása .....	24
2.3.3.2.	Hazai szén-dioxid kibocsátások .....	25
2.4.	<i>A környezettudatosság gondolköre</i> .....	28
2.4.1.	A környezettudatosság fogalma .....	28
2.4.2.	Nemzetközi mutatók és kutatások .....	30
2.4.3.	Hazai kutatások és legfőbb jellemzői.....	31
3.	CÉLKITŰZÉSEK .....	35
4.	A KUTATÁS CÉLKITŰZÉSEIT MEGVALÓSÍTÓ MÓDSZEREK.....	38
4.1.	<i>Dokumentumelemzés</i> .....	38
4.1.1.	A mintatelepülések környezeti, társadalmi és gazdasági jellemzőinek leírásához.....	38
4.1.2.	ÜHG számításhoz szükséges forrásadatok létrehozásához .....	39
4.2.	<i>ÜHG számítás</i> .....	40
4.2.1.	Az ÜHG számítás alapelve és erre épülő módszerek .....	40
4.2.2.	A hazai ÜHG számítás érdekében kidolgozott új lépések .....	42
4.3.	<i>A környezettudatosságot vizsgáló módszerek</i> .....	45
4.3.1.	Kérdőíves vizsgálat .....	45
4.3.1.1.	A kérdőív kérdéseinek felépítése .....	47
4.3.2.	Interjúkészítés .....	48
5.	EREDMÉNYEK .....	50
5.1.	<i>A kiválasztott mintaterület településeinek főbb társadalmi, gazdasági és környezeti jellemzői</i> .....	50
5.1.1.	Társadalmi és gazdasági jellemzők .....	50
5.1.2.	Környezeti jellemzők .....	56
5.1.2.1.	A légszennyezés alakulása .....	56
5.1.2.2.	Vizek és talaj állapota .....	58
5.1.2.3.	Hulladék elhelyezés.....	62

5.2. ÜHG eredmények.....	64
5.2.1. Az energiafelhasználás szerkezete országosan és lakossági szinten.....	64
5.2.2. Villamosenergia-felhasználás.....	65
5.2.2.1. Országos villamosenergia-termelés fosszilis összetevőinek forrásadatai és ÜHG eredményei .....	65
5.2.2.2. A három kiválasztott település lakossági villamosenergia-fogyasztásának forrásadatai és ÜHG eredményei.....	69
5.2.3. Közlekedés .....	71
5.2.3.1. Országosan a lakossági személygépjármű közlekedés forrásadatai és ÜHG eredményei .....	71
5.2.3.2. A három kiválasztott település lakossági személygépjármű közlekedésének forrásadatai és ÜHG eredményei.....	73
5.2.4. Fűtés .....	78
5.2.4.1. Országosan a lakossági fűtés forrásadatai és ÜHG eredményei.....	78
5.2.4.2. A három kiválasztott település lakossági fűtésének forrásadatai és ÜHG eredményei .....	80
5.2.5. Az ÜHG számítások kiterjesztése a mintaterület más településeire .....	82
5.2.6. Az országos CO <sub>2</sub> eredmények átváltása területalapúvá .....	84
5.2.7. Az ÜHG számítások összegzése és értékelése .....	85
5.3. A környezettudatosság vizsgálatok eredményei .....	92
5.3.1. A lakossági kérdőívezés eredményei .....	92
5.3.1.1. A főbb globális környezeti problémák lakossági megítélése .....	92
5.3.1.2. A főbb lokális környezeti problémák lakossági megítélése .....	95
5.3.1.3. A lakosság környezet iránti értékrendje.....	97
5.3.1.4. A lakosság környezeti aktivitása az életviteli szokásokban .....	98
5.3.2. A kérdőívezés eredményeinek összegzése és értékelése .....	107
5.3.3. A helyi társadalmak környezettudatossága szakértői vélemények szemszögéből .....	109
6. ÖSSZEFOGLALÁS .....	113
7. A KUTATÁS TOVÁBBI IRÁNYAI .....	119
8. KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS .....	121
9. IRODALOMJEGYZÉK .....	122
10. MELLÉKLETEK .....	131



## 1. BEVEZETÉS

Napjaink globális kihívásai, így a környezeti problémák is bonyolult összefüggésrendszerbe ágyazódásuk miatt rendszerszemléletű elemzést igényelnek.

Jelenlegi világunkra jellemző, hogy a fosszilis erőforrásokra épülő ember alkotta társadalmi és gazdasági rendszerek alrendszerének száma és bonyolultsági foka folyamatosan növekszik. Ez a folyamat az ipari forradalom óta a következő tényezők mentén fokozatosan felgyorsult. Egyrészt az egyre intenzívebb termelési eszközök által növekedő gazdaság, amelynek célja a folyamatosan újratermelődő társadalmi igények generálása. Másrészt az a nyugati téves helyzetfelismerés, amely szerint a természeti erőforrások bőségesen rendelkezésre állnak. Ezen kívül meghatározó szerepet játszott a tudomány mechanikus természetszemlélete és a nyugati gondolkodás kizsákmányoló, antropocentrikus értékrenden alapuló természeti felfogása.

A társadalom és a gazdaság részéről folyamatosan jelentkező valós és a reklámok által manipulált igények megoldására újabb elemek, majd ezekből kifejlődő alrendszerek jöttek létre, magukkal húzva még nagyobb mértékű anyag- és energiafelhasználást.

A folyamatosan keletkező újabb rendszerek szerkezete és működése kevésbé vagy egyáltalán nem illeszkedik a természetes folyamatokhoz, vagyis „nem kompatibilisek” (HAJNAL K. 2006) egymással. Ez pedig már magában hordozza a következő probléma keletkezését, majd ennek megoldására újabb rendszer létrejöttét. Mindezek ellenére a természeti rendszer is ajánl jobban harmonizáló megoldást – ráadásul ezek újabb problémát nem okoznak –, de a nyugati kultúrában élők kisebb eséllyel választják ezt kizsákmányoló, antropocentrikus szemléletükből adódóan.

A geo-bioszférában az élő és élettelen komponensek a biogeokémiai ciklusok folyamatos egymásba alakulásával bonyolult „önszerveződő, önszabályozó és önfenntartó rendszert” (HAJNAL K. 2010) alkotnak, amelyek aktívan törekednek a dinamikus egyensúly fenntartására. Mivel a geo-bioszféra egy véges anyagkészlettel és a Napból származó hozzávetőleges egyensúlyban levő energiamennyiséggel rendelkezik, ezért az extenzív paramétereiben (népességszám, felhasznált természeti erőforrások mennyisége, a fogyasztás mértéke stb.) gyorsan növekvő emberiség mára egyre súlyosabb zavarokat okoz a természeti rendszerben.

Ezek közül az emberiség jelenlegi jólétét veszélyeztető egyik legsúlyosabb környezeti probléma a légkör összetevőinek kedvezőtlen alakulása, az éghajlatváltozás. Ebben a természetes tényezők melegítő- és hűtőhatása különböző mértékű, de nem hagyható figyelmen kívül az emberiség jelenlegi energiagazdaság és -fogyasztás szerkezetéből és technológiából eredő légkörre kifejtett negatív hatása. Ezen alapszik a dolgozat egyik kutatási vonala, mely a lakosság energiafogyasztásának mértékére és annak légkörre gyakorolt ÜHG (üvegházhatású gáz)-ok kibocsátására fókuszál. Ezzel a megközelítéssel próbálom megjelteni, hogy mennyire vagyunk felelősek a környezetünkért és mennyire befolyásolhatjuk a globális klímaváltozást. A lakossági energiafelhasználásból számolt ÜHG kibocsátás megfelelő módszer lehet arra, hogy a társadalom tagjai egyéni szinten felismerjék: kis hatások is nagy befolyással lehetnek a rendszer egészére, vagyis bármit tesznek, azt nemcsak az otthonukban, hanem az egész bolygón is teszik. Ezáltal a lokális tevékenységek közvetlen hatásai közvetetten befolyásolják a globális folyamatokat.

Mivel az emberi viselkedést alapvetően az értelem, a gondolkodás határozza meg, ezért a környezeti válság jelensége önmagában igazolja, hogy az emberiségnek a természeti környezethez való viszonya a jelenlegi társadalmi, gazdasági struktúrában alapvetően hibás. A természeti kapacitások túlhasznosítása és elszennyezése által az emberiség feléli a rendelkezésre álló természeti tőkét, amely a folyamatosan növekvő fogyasztói társadalom fenntartásának forrása. A fogyasztói életforma tarthatatlan, mégis a nyugati fogyasztási szokások értékelődnek fel és terjednek még nagyobb mértékű ökológiai és környezeti károkat okozva.

Azáltal, hogy a modern ipari társadalmak éppen azokat az alapokat emésztik fel, amelyekre épülnek, egyértelművé teszik, hogy a társadalom teljes spektrumában (technikában, társadalmi struktúrában, életformában, erkölcsi értékekben stb.) fordultnak kell bekövetkeznie, vagyis *globális paradigmaváltásra* van szükség (DASMANN, R. F. 1975, LÁSZLÓ E. 1999, VIDA G. 2004, HAJNAL K. 2006, 2010). Mivel az emberek mentális és szellemi szintjén szükséges túlhaladni, ezért a paradigmaváltás folyamata rendkívül lassú. Már eddig sem tudott lépést tartani az emberiség tudati szintje a gyors társadalmi, gazdasági és technikai változásokkal. Bár számos találmány, felfedezés tagadhatatlan jólétet hozott az emberiség számára, a tudomány és technika eredményeinek válogatás nélküli, nem megfelelő alkalmazása (ipar, mezőgazdaság, háztartás stb.) újabb és újabb problémákat eredményezett.

Mivel a környezettel kapcsolatos konkrét emberi cselekvéseket, szokásokat a társadalmi, gazdasági helyzet, a beágyazott személyes tudás, a technológiai kényszer és az anyagi források rendelkezésre állása mellett (HAJNAL K. 2010) a környezettel kapcsolatos mentális szint is meghatározza, ezért tartottam nélkülözhetetlennek a lakosság környezettudatosságát vizsgáló kutatásokat. Ezáltal a lakosság környezetre gyakorolt hatását egy természettudományos és egy társadalomtudományos kutatás eredményeinek ok-okozati kapcsolatba állításával szeretném igazolni.

A kutatási téma megválasztásánál alapvetően az a szinte mindennapi személyes élmény motivált, amikor szembesültem/szembesülök a lakosság részéről környezeti szempontból közömbös vagy felelőtlen életviteli szokásokkal, tevékenységekkel, miközben az ebből eredő környezetterhelést általában semmisnek vélik vagy áthárítják a felelősséget másra, főleg termelői ágazatokra (ipar, mezőgazdaság, valamint ezek objektumaira). A rendszerben gondolkodás hiánya miatt nem tudatosul, hogy mindezt az ember hozta létre a növekvő igények kiszolgálása céljából. Ennek a valós paradox helyzetnek mindennapi megtapasztalása, valamint tanítványaim és gyermekeim, illetve a jövő iránt érzett felelősség motivált arra, hogy vizsgáljam és számszerűsítsem az emberi tevékenységek környezeti terhelését. Ezáltal igazoljam, hogy a lakosság mindennapi életvitelének negatív környezeti hatásai nem elhanyagolhatóak, a termelői környezetterhelés mellett legalább akkora a fogyasztói környezetszennyezés. Ezért kutatásaim alapvető célja, hogy a dolgozatban kapott eredményekkel a lakosság környezeti problémákkal kapcsolatos személyes felelősségét, a fogyasztói felelősséget szeretném különösen hangsúlyozni.

Az eredmények hasznosíthatóságának lehetőségei sokrétűek: a médiától kezdve az oktatáson át a főiskolai hallgatók képzéséig. A diákok – a kutatásban történő részvételével – megbizonyosodhatnak az emberi felelősség vagy érdektelenség mértékéről. Ha a leendő pedagógusok a személyes cselekvési lehetőséget és felelősséget felismerik, nagyobb az esély nevelő-oktató munkájuk során a környezettudatos gondolkodás előre mozdítására a fenntartható fejlődés érdekében.

Bízom benne, hogy a kutatás eredményei hűen tükrözni fogják életvitelünk energiaigénylő tevékenységeiből származó környezetszennyezés mértékét. Ennek figyelmeztető jellegét még komolyabban kell vennünk, mert mindazt az értéket, amit a természet évmilliók alatt ránk hagyott felelősségünk, ugyanakkor érdekünk és feladatunk is megőrizni.



## 2. IRODALMI ÖSSZEFOGLALÁS

### 2.1. A légkör terhelésének meghatározó tényezői

#### 2.1.1. Üvegházhatás

A természeti folyamatok hatására létrejövő éghajlatváltozások mindig voltak és lesznek is, de az elmúlt 200 év óta kibontakozó antropogén hatások minden bizonnyal rátelepülnek a természetes kiváltó tényezőkre és befolyásolják a légköri egyensúlyt. Az éghajlatváltozás nem egyszerűsíthető le a globális felmelegedésre, de ennek a jelei jelentkeztek legkorábban. A 19. század második felében vált ismertté, hogy a Föld felszínének átlaghőmérséklete lényegesen magasabb, mint ami a közvetlenül elnyelt napenergia alapján várható lenne: elkezdődött és folyamatban van az éghajlati rendszer energia-egyensúlyának megváltozása. Jelenleg már nemcsak lokális, regionális, hanem globális átlagban is mérhető változásról van szó, ami szignifikánsan meghaladja az éghajlat természetes ingadozásából fakadó mértéket (IPCC 2007).

Az ipari forradalom kezdete óta a természetes tényezők közül a Nap energia-kibocsátásában és a Föld geológiai változásában nem történt éghajlatot befolyásoló változás. Mivel az éghajlati rendszer nem lineáris rendszer és a befolyásoló tényezők bonyolult kapcsolatrendszere miatt nehéz az éghajlatváltozás okát meghatározni, mégis a sok bizonytalansági tényező ellenére minden bizonyossággal fontos éghajlat-alakító tényező a légkör összetétele (HASZPRA L. 2011).

Az a folyamat, ami a légkör összetételének függvényében és részvételével az éghajlatváltozásban szerepet játszik üvegházhatás néven vált ismertté. Ennek lényege: a Napból érkező rövidhullámú sugárzás egy része a légkörből, ill. a felszínről verődik vissza hosszúhullámú sugárzásként, amit a légkör összetételét alkotó üvegházgázok és bizonyos aeroszolrészecskék csapdába ejtenek, elnyelnek, és részben visszasugároznak a felszín felé. Elméletileg az üvegházhatású anyagok légköri összetételének változása befolyásolja az éghajlatváltozást (HASZPRA L. – BARZCA Z. 2005).

### 2.1.2. Üvegházhatású gázok

Az üvegházhatású gázok (ÜHG) többsége természetes módon már a Föld történetének kezdete óta kis koncentrációban jelen van a légkörben természetes forrásai miatt. Jelenlétük nélkülözhetetlen, nélkülük  $-18^{\circ}\text{C}$  lenne az átlaghőmérséklet. Monitorozásuk széleskörű a világon. Összehangoltságukat a Global Observing System (GCOS) biztosítja. Mérőhelyeik szétszórva az egész világon megtalálhatók, de a legtöbb Európában végzi a megfigyelést (WORLD METEOROLOGICAL ORGANISATION, 2012).

Az ÜHG-ok közül a legjelentősebb a vízgőz ( $\text{H}_2\text{O}$ ), mert az üvegházhatás 75%-ért felelős (GELENCSÉR A. 2011). Mégsem tartozik a klasszikus ÜHG-k közé, mert jelenléte a levegőben egyelőre nagy állandóságot mutat. Mennyiségét az éghajlati viszonyok által befolyásolt párolgás és csapadékképződés szabályozza. Az éghajlatváltozásnak nem lehet kiváltója, de valamilyen okból megindult változásban visszacsatolás révén szerepet játszhat. Ennek első jelei már mutatkoznak: a légkör vízgőztartalma legalább az 1980-as évek óta exponenciális ütemben növekszik a hőmérséklet emelkedésével az óceánok és a szárazföldek felett is. Ez a növekedés megfelel annak a többlet vízgőztartalomnak, ami melegebb levegőben kicsapódás nélkül megmarad.

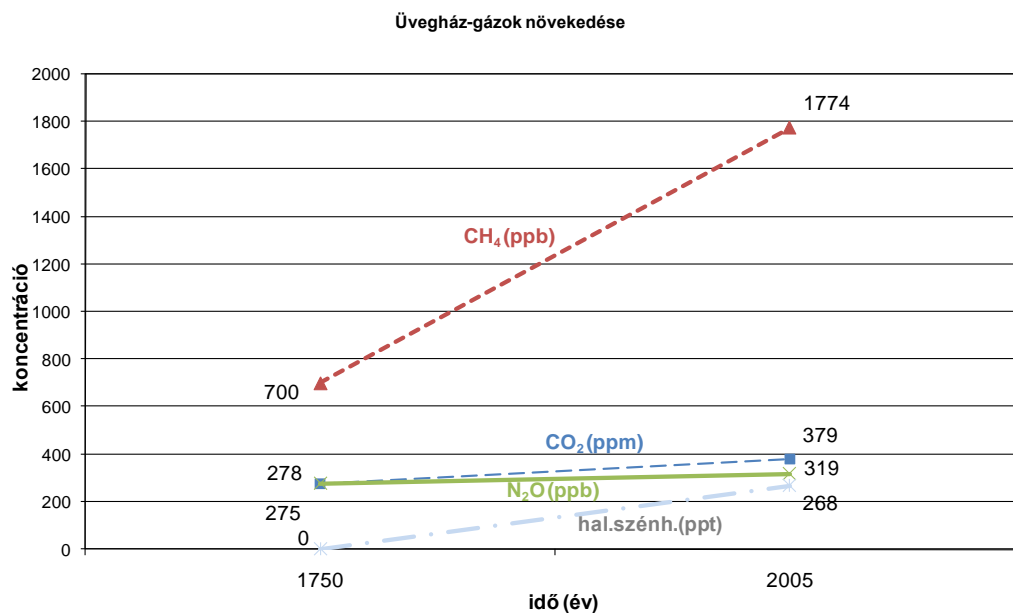
Az üvegházhatás kb. 20%-ért a szén-dioxid ( $\text{CO}_2$ ), 5%-ért pedig egyéb ÜHG-k: a metán ( $\text{CH}_4$ ), dinitrogén-oxid ( $\text{N}_2\text{O}$ ) és a halogénezett szénhidrogének a felelősek (GELENCSÉR A. 2011). A  $\text{CO}_2$  koncentrációjának emelkedése a fosszilis energiahordozók elégetésének és a megművelt földterület változásának tudható be, a  $\text{CH}_4$ - és a  $\text{N}_2\text{O}$ -növekedés oka elsősorban a mezőgazdaságban keresendő.

Az ÜHG-k hatása három probléma köré csoportosítható: 1. növekedő légköri koncentráció 2. légköri élettartam 3. üvegházhatás mértéke (globális melegítő potenciál). Nézzük meg ezeket részletesebben:

1. Az ipari forradalom óta *növekszik folyamatosan az ÜHG-k koncentrációja (1. ábra)*. Körülbelül 200 évvel ezelőtt fedezte fel az emberiség, hogy a fosszilis energiahordozókban raktározott energiához azok elégetésével könnyen hozzájuthat, ezáltal a technikai találmányok egyre növekvő energiaigényét az akkor még végtelennek hitt természeti erőforrás készlettel biztosíthatja (kezdetben a szén, később a kőolaj, földgáz). Jelenleg is az emberek életvitele az egyre magasabb energiafogyasztásra épül, amelynek világviszonylatban is még mindig több, mint a felét hőerőművek állítják elő tetemes ÜHG kibocsátással együtt. A személygépkocsi, a háztartási eszközök

használatának széles körű elterjedése és valójában minden emberi tevékenység, amely technikai eszközt igényel nagy mennyiségű erőforrás felhasználáson alapul.

Az ÜHG-k közül egyedül a halogénezett szénhidrogének nem alkotják az atmoszféra természetes összetevőit, megjelenésük a technikai forradalom, a modern kor eredménye (hajtógáz, hűtőközeg). 1987-ben Montreálban megszületett az első globális gyártás-korlátozást sürgető jegyzőkönyv, viszont a hosszú légköri tartózkodási idő (45-50 év) miatt légköri koncentrációjuk még nem, vagy csak alig változott.



### 1. ábra: A fontosabb ÜHG-k növekedése

IPCC 2007 alapján szerk. PATOCSKAI M. 2012

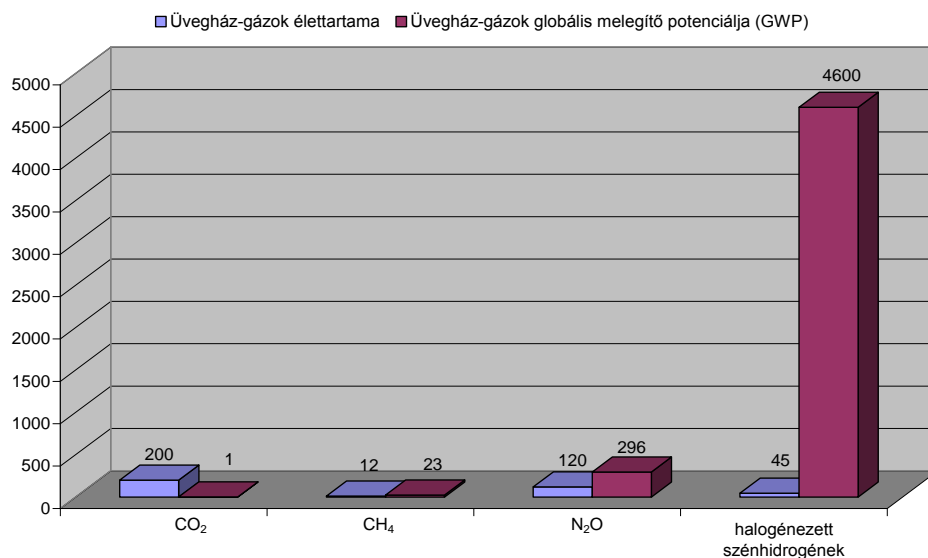
Megjegyzés: 1 ppm =  $10^{-6}$  1 ppb =  $10^{-9}$  1 ppt =  $10^{-12}$  térfogatarány

A metán, mint az elpusztult élőlények, más szerves anyagok bomlásakor keletkező és a vulkáni kitörések egyik terméke, mindig jelen volt a légkörben. Viszont az iparosodás óta több, mint kétszeresére nőtt a koncentrációja (mezőgazdaság, főleg rizstermelés és állattenyésztés) és ez fokozatosan növekszik a permafrost fokozatos és folyamatos olvadása miatt is. Egyre több befagyott metán szabadul fel a légkörbe, ami pozitív visszacsatolással tovább fokozza az éghajlat megváltozását.

Ugyanennyi idő alatt a CO<sub>2</sub> 31%-kal, a N<sub>2</sub>O pedig 14%-kal emelkedett (közlekedés, mezőgazdasági tevékenység), ez évente a CO<sub>2</sub> és CH<sub>4</sub>-nál 0,4%, N<sub>2</sub>O-nál 0,03%, a halogénezett szénhidrogénekénél 4% növekedést jelent. Az ÜHG-k eltérő

növekedési üteme mellett különbözik a térfogat%-os arányuk is: a CO<sub>2</sub> van jelen legnagyobb mennyiségben a légkörben: ppm = part per million (1 ppm = 0,0001 tf%) arányban, ezért is ez a legfontosabb ÜHG. A többi ppb (part per billion) és ppt (part per trillion) arányban van jelen. A CO<sub>2</sub> összege 2011-ben elérte a 390,9 ppm értéket, amely 140%-a az ipari forradalom előtti szintnek (280 ppm) (WORLD METEOROLOGICAL ORGANISATION, 2012). További növekedési jellemző, hogy 2009 és 2010 között a CO<sub>2</sub> légköri növekedése 2,3 ppm volt, magasabb, mint az 1990-es években (1,5 ppm) (WORLD METEOROLOGICAL ORGANISATION, 2011). A CO<sub>2</sub> kívüli ÜHG-k térfogat%-os aránya összességében bár nem teszi ki a légkör 400 milliomod részét, de hatásukat erősíti a légköri tartózkodási idejük és a globális melegedési potenciáljuk mértéke.

2. Az ÜHG-k éghajlatmódosító hatását az is növeli, hogy az említett gázok légköri *élettartama különböző és hosszú*, átlagosan 62 év. A leghosszabb ideig, 200 évig a CO<sub>2</sub> tartózkodik, a legkevesebbet (12 évet) a CH<sub>4</sub> és a halogénezett szénhidrogének egyik csoportja (2. ábra). Az üvegházhatás mértékét tekintve e két utóbbi gáz többszörösen hatékonyabb, ezért egységnyi idő alatt többszörös melegítő hatást fejtenek ki. A rövid élettartam következménye, hogy az antropogén kibocsátás megszűnését követően viszonylag gyorsan természetes szinten egyensúlyba kerül az adott gáz, de ez csak a CH<sub>4</sub>-ra igaz (12 év).



**2. ábra: A fontosabb ÜHG-k légköri élettartama és globális melegítő potenciálja (GWP)**

RAKONCZAI J. 2003 alapján szerk. PATOCSKAI M. 2012

Az emisszió idejétől számított hosszú élettartam egyik következménye, hogy a légáramlatoknak van idejük egyenletesen szétoszlatni a légkörben a gázokat, és így olyan területekre is eljutnak, ahol semmilyen antropogén hatás nincs, pl. Antarktisz. A másik következmény, hogy a jelenleg kibocsátott ÜHG-k hatása nemcsak az emisszió idején érvényesül, hanem akár 200 év múlva is ( $\text{CO}_2$ ).

3. A *globális melegedési potenciál* (global warming potencial – GWP) azt jelenti, hogy 1 kg  $\text{CO}_2$  sugárzási hatásához képest más gáz 1 kg-ja adott időtartam (100 év) alatt hányszor erősebb sugárzást fejt ki, vagyis az ÜHG-k melegítő hatásait hasonlítja össze 1 kg  $\text{CO}_2$ -ra vonatkoztatva. Látható, hogy minden ÜHG melegítő képessége nagyobb, mint a  $\text{CO}_2$ -é (2. ábra). A sugárzási hatás erősen megfordíthatja a kis koncentrációban jelen levő gázok hatását: halogénezett szénhidrogének  $10^{-12}$  koncentrációját a 4600-szoros sugárzási hatás felerősíti. De a 45 év légköri tartózkodási időt is jelentősen módosítja.

Az előzőekben felsoroltakon kívül az emberi tevékenységeknek ellentétes éghajlat-módosító következményei is vannak. Ilyenek az *aeroszolk* (légköri cseppfolyós és szilárd alkotórészek): por, korom, szulfátok, korom, tengeri sók. Ezek a napsugárzás egy részét visszaverik, magasabb légrétegekben pedig elnyelik, összességében hűtő hatásúak. Az aeroszolk globális eredő hűtőhatásuk  $-1,2 \text{ W/m}^2$  (0,5...-2,2) (GELENCSÉR A. 2011).

Módosítja az éghajlatot a *felszín fényvisszaverő-képessége* (albedó) is: a dús vegetáció és a nedves talaj. Ezek kevesebbet vernek vissza és többet nyelnek el, ezért fontos szerepet játszanak a hűtő hatásban. Sajnos, az évente egyre nagyobb erdőterületek kivágása a hűtő hatást tompítja.

Számítógépes modellek szerint az éghajlat dinamikájából következő változékonyság minden külső hatás nélkül is bármikor ki tud alakulni (MIKA J. 2002). Nagy valószínűséggel a jelenleg tapasztalható éghajlatváltozás az antropogén és nem antropogén hatások közös eredménye. Az emberi hatásoktól független természetes tényezők, mint az éghajlatváltozás fontos előidézői viszont nem mentik fel az emberiséget pazarló életvitele által okozott környezetpusztítástól.

### 2.1.3. Széncsere a földi szférák között

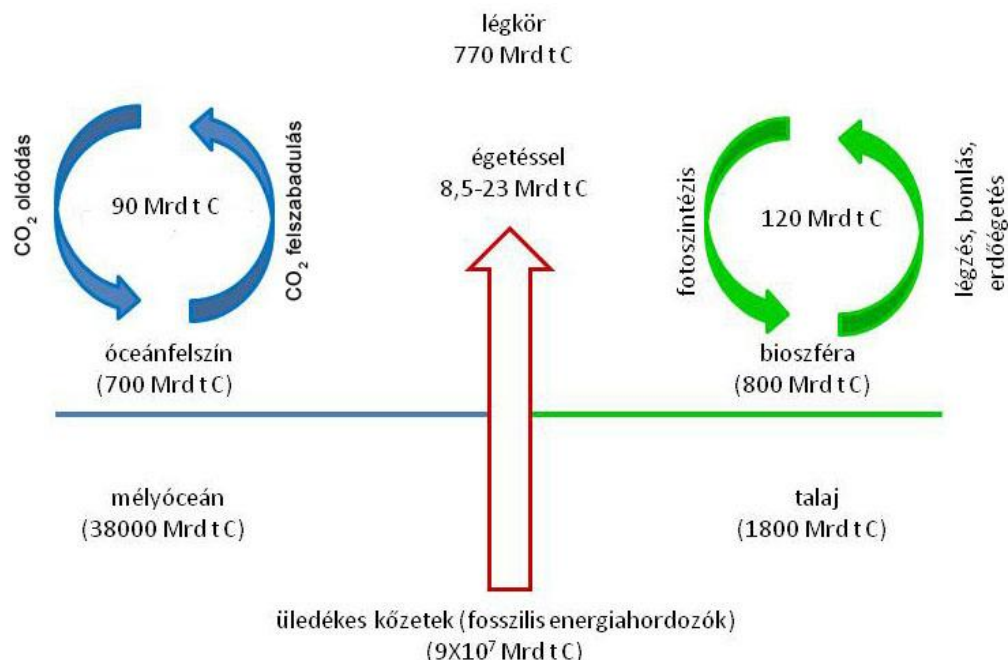
A levegő összetételét 99,96 tf%-ban a N<sub>2</sub>, O<sub>2</sub> és argon teszi ki. A maradék 0,04 tf%-t sem érik el az ÜHG-k: 385 ppm koncentrációval a CO<sub>2</sub>, 10 ppm-mel pedig a többi gáz.

A CO<sub>2</sub> földi szférák közötti cseréjét a szénforgalommal szénegyenértékben kifejezve szokták megadni. A légkör összes széntartalma a CO<sub>2</sub> légköri kis koncentrációja ellenére tetemes: 770 Mrd t a légkör nagy tömege miatt (3. ábra). A légkör közvetlenül érintkezik a 700 Mrd t széntartalmú óceánfelszínnel és 800 Mrd t széntartalmú bioszférával, mint legfontosabb közvetlen CO<sub>2</sub> elnyelőkkal. Közöttük intenzív szén-anyagforgalom zajlik. Az óceánfelszínnel való érintkezés során 90 Mrd t szén cserélődik ki transzport folyamatok által, a bioszférával pedig 120 Mrd t szén anyagforgalom megy végbe évente. A bioszféra CO<sub>2</sub> elnyelődése a fotoszintézissel valósul meg, termelődéséhez pedig minden élőlény a légzésével járul hozzá, valamint a földhasználat megváltozása, a természetes ökoszisztémák átalakulása agroökoszisztémákká (mezőgazdasági, ipari, közlekedési, településfejlesztési igények miatti erdőirtások) is tetemes járulékot képeznek. 2000-2001-es adat szerint ez a járulék akár 1,6 Mrd t szén is lehet évente (HASZPRA L. 2001), de akár 6-7 Mrd t is a trópusokon történő erdőirtások miatt (PRENTICE, C. et al. 2001). Az erdőirtás duplán járul a légköri CO<sub>2</sub> növekedéshez: a CO<sub>2</sub> megkötő képesség csökken, valamint égetéssel nő a légköri CO<sub>2</sub> terhelés.

A szén mennyiségének legnagyobb része nem az óceánfelszínen, a bioszférában és a légkörben, hanem a mélyebb szférákban található. Ennek egyik része az óceánok mélyén levő  $3,8 \times 10^4$  Mrd t széntartalom. Másik része a talaj 1800 Mrd t szén mennyisége, amivel a szerves anyagok lebontásában résztvevő mikroorganizmusok légzése és a lebontás során felszabaduló CH<sub>4</sub> által áll kapcsolatban a légkör.

Az eddig leírt szférák szénlekötése és széntermelése között sokáig egyensúly volt, vagyis nettó anyagforgalommal zárultak a körfolyamatok. Az egyensúly felborulásához nagyban hozzájárul a legmélyebben levő üledékes kőzetekben millió évekkel ezelőtt megkötődött  $9 \times 10^7$  Mrd t szénmennyiség folyamatos felszabadítása, amiből az emberiség évente egyre több szenet juttat a légkörbe CO<sub>2</sub> formában. Számítások szerint 8,5 Mrd t (GELENCSÉR A. 2011) CO<sub>2</sub>-dal terheli az emberiség a légkört évente a fosszilis energiahordozók elégetésével. Vizsgálatok szerint a kibocsátott CO<sub>2</sub>-nak

valamivel több mint a fele marad a légkörben, a többi a természetes lekötési folyamatokkal megkötődik.



**3. ábra: A szén körforgása a földi szférák között**

GELENCSÉR A. 2011 alapján szerk. PATOCSKAI M. 2012

Klímaszkeptikusok szerint a légkör éves antropogén eredetű CO<sub>2</sub> terhelése elhanyagolható a légkör összes szénmennyiségéhez (770 Mrd t) viszonyítva, annak 1,1%-t teszi ki, ha 8,5 Mrd t szénkibocsátást veszünk alapul. Ha csak 10 év távlatában összegezzük az értékeket, akkor legalább 85 Mrd t szén kerül a légkörbe, ami már 11%-a az összes mennyiségnek. Ha figyelembe vesszük, hogy a légkör nagyon érzékeny rendszer, sok az előre nem tudható visszacsatolás, ami magában hordozza, hogy bármilyen paraméter kismértékű megváltozása láncreakciószerűen indíthat be negatív folyamatokat, akkor bármilyen mértékű CO<sub>2</sub> eltolódás sem lehet elhanyagolható.

A bioszféra-légkör anyagáramát vizsgáló CO<sub>2</sub> izotóp-összetétel mérések (CIAIS, P. et al. 1995) arra utalnak, hogy az északi félgömbi mérsékelt égövi területek ökológiai rendszerei, az észak-amerikai és eurázsiai erdőségek veszik fel a többlet szenet. Ez a tudományos eredmény az iparilag fejlett országok, a legnagyobb CO<sub>2</sub> kibocsátók

számára kedvező, mert így hivatkozhatnak arra, hogy kibocsátásuk nagy részét saját területükön levő ökológiai rendszerek fel is veszik. Ez adta az alapját annak a kiotói megállapodásnak, amely lehetőséget adott a kibocsátási kvótákkal való kereskedésnek. Mindez fontossá tette az egyes országok számára, hogy ismerjék saját területükön a bioszféra és a légkör közötti CO<sub>2</sub>-cserét. Ennek vizsgálatára főleg az iparilag fejlett országok mérőállomásokat alakítottak ki. Magyarországon 1981-ben kezdődtek mérések az OMSZ (Országos Meteorológiai Szolgálat) K-pusztai mérőállomásán a légköri CO<sub>2</sub>-koncentráció folyamatos megfigyelésére (HASZPRA L. 1995). 1994-től az ilyen jellegű mérések Hegyhátsálon, mint európai állomáson folytatódtak finomítva az addigi mérésekkel kapcsolatos tapasztalatokat.

A magyarországi vizsgálatok modellszámításokkal egybevetve arra az eredményre jutottak, hogy a hazai antropogén CO<sub>2</sub> kibocsátás 60,75 Mt tonna, ami 16,57 Mt szénnek felel meg (BARCZA Z. et al. 2009). Mindezt a magyarországi NBP (net biome production, nettó biomassza produkció), vagyis az ökológiai rendszer szénnyelő kapacitása nem tudja semlegesíteni, mivel annak értéke közelítőleg nulla (HASZPRA L. et al. 2011). Ennek oka a földhasználat mezőgazdasági túlsúlya. Ezzel a modellezéssel a hazai erdőterület: 1 853 170 ha (FÖLDI G. 2011) már kevés a jelenlegi CO<sub>2</sub> kibocsátást csökkenteni.

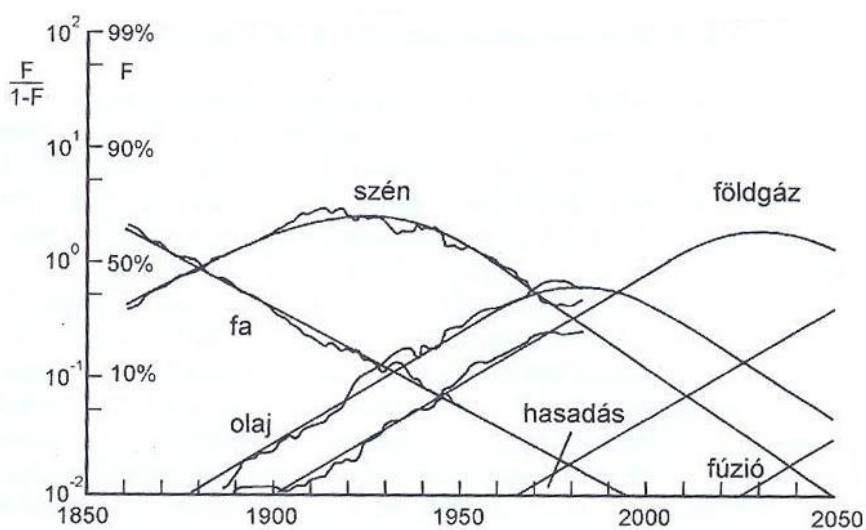
Korábbi vizsgálatokból kiderült, hogy a bioszféra és a légkör CO<sub>2</sub> körforgalmát rengeteg paraméter befolyásolja, és ezek bonyolult kapcsolatrendszert is alkotnak. A vegetáció napi és évszakos ciklikus fotoszintézise és a folyamatos respiráció is ingadozást eredményez a légköri CO<sub>2</sub>-koncentrációban. A növekvő CO<sub>2</sub>-koncentráció növeli a növények asszimilációját, ezért sokáig az a tévhit uralkodott, hogy a növényvilág CO<sub>2</sub>-felvevő képessége korlátlan. Kiderült, hogy a laboratóriumi eredményeket nem lehet az egész ökoszisztémára extrapolálni, mert különböző szerveződési szinteken különböző interakciók lépnek fel, pl. minél magasabb szerveződési szintű a növény, annál kiegyenlítettebb a válasz az emelkedett CO<sub>2</sub>-ra, de annak hatása is egyre kisebb (FEKETE G. – MOLNÁR E. 2005).



## 2.2. Az energiafelhasználás kérdésköre

### 2.2.1. A világ jelenlegi energiahelyzete

Az energiaipar szerkezete a legjelentősebb átalakuláson az ipari civilizáció óta ment keresztül, ennek időbeli alakulását mutatja be a 4. ábra. A fa és a szén csökkenő felhasználásának tendenciáját a 19. század második felétől először a kőolaj, majd a földgáz váltotta fel.



4. ábra: Az energiaipar szerkezetének alakulása

FORRÁS: KISS Á. Z. 2003

Jelmagyarázat: F: a folyamatok alkalmazásának súlya az energiapiacra

A fosszilis energiahordozókból történő energianyerés dominanciája napjainkra is megmaradt: az emberiség a jelenlegi energiaigényét 81%-ban fosszilis energiahordozókból, 6%-ban nukleáris forrásból és 13%-ban megújuló energiából fedezi. Bár az ősmaradványi erőforrások felhasználásának tendenciája mérséklődött, de csak annyiban, hogy ezek használata növekedett legkevésbé. Ezen belül legnagyobb mennyiségben a kőolajat használjuk, mert a szállítás 95%-ban ezen alapul (VÉGH L. et al. 2008). Ezen időszak alatt legnagyobb emelkedés a nukleáris energia használatában történt, megháromszorozódott.

A megújuló energiaforrások költséges beruházásainak ellenére egyre több ország áldoz nagy összegeket a nem környezetszennyező és minden szempontból „békés”

energiaforrások kutatására (GÖÖZ L. 2007). Ennek köszönhetően a megújuló szektor bár dinamikus fejlődik – ezen belül is a biomassza (fa) és a vízierő dominál –, az összes energiafogyasztáshoz képest mégis lassú az emelkedés. „Amennyiben az a szándékunk, hogy a Földünket, az egészséges környezetet megőrizzük, a megújuló energiák arányát 2070-re 60%-ra kell növelnünk” (GÖÖZ L. 2007).

A nem-megújítható erőforrásokat gyorsabban használja az emberiség, mint ahogy a megújulókkal és megújíthatókkal helyettesíthetők lennének. Ezért a lassú átállás és a világ rohamosan növekvő energiaigénye elképzelhető, hogy energiahányhoz fog vezetni.

Az energiatermelés és fogyasztás területi arányaiban nagyon egyenetlen. Az ipari országokra eső világnépesség 25%-a termeli meg az összes energia  $\frac{3}{4}$  részét, és ugyanezen népesség használja el a megtermelt energia 75%-át. Ezért az ipari országokban élők a felelősek az energiatermelés környezeti terheiért, amely hatásokat az egész világ viseli. Az iparilag fejlett országok lakói bár elismerik, hogy minden embernek egyenlő joga van az erőforrásokhoz történő méltányos hozzáféréshez, mégsem hajlandók lemondani sokszor önző és pazarló életviteli szokásaikról.

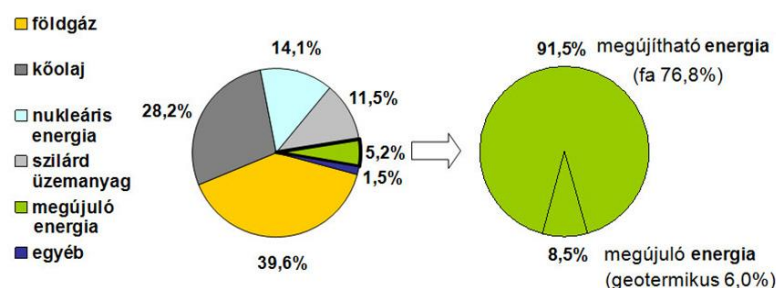
A világ jelenlegi energiaszükséglete 12 100 PJ, ami az elmúlt 28 év alatt 65 %-kal növekedett. Ez kisebb részt a világ népességének rohamos növekedéséből adódik, de főként az egyre magasabb életszínvonalat biztosító technikai berendezések rohamos elterjedéséből, annak ellenére, hogy azok egyre jobb hatásfokkal működnek. A világ legnagyobb energiafogyasztó országai az Egyesült Államok, az arab világ olajkitermelő országai, Kína, Oroszország, India. Kína és India a legdinamikusabban növekvő energiafogyasztású országok, ezért a világ energiaigényének csökkenésére nincs reális esély. Továbbá reménytelen az ebből eredő CO<sub>2</sub> kibocsátás csökkenése is, mert e két ország döntően elavult technikai berendezéseket használ. Jelenleg e két ország bocsátja ki a világ CO<sub>2</sub> kibocsátásának 26,4%-t növekvő tendenciát mutatva: Kína 21,7% és India 4,7% (KTI 2010).

Az egyes energiahordozók közötti lassú, több évtizedig tartó váltás kezdetben lokális, később regionális gazdasági és politikai válságokat idézett elő. Az energiaipar jelenlegi infrastruktúrája egyre inkább összefonódik a globális gazdasággal, politikával, éppen ezért a mostani szükségszerűvé vált energiaszerkezet átrendeződés várhatóan nagyobb válságokat fog előidézni (PAUL, R. 2004).

### 2.2.2. Hazai energiahelyzet

Az ország energiahelyzetének feldolgozásához nagyon sok egymásnak ellentmondó adat áll rendelkezésünkre különböző forrásokból, sokszor azonos kiadványban is. Ezért döntően Földi G. (2011): *A fenntartható fejlődés indikátorai Magyarországon* című KSH kiadványra támaszkodtam a feldolgozásnál.

Az ország energiaforrásainak megoszlása nagyjából követi a világ tendenciákat, vagyis döntően fosszilis energiahordozókat használunk (79,2%). Az elmúlt időszakban megfigyelhető a magas CO<sub>2</sub> kibocsátású energiaforrások (elsősorban szén) háttérbe szorulása a kevésbé szennyező földgáz javára. A földgáz folyamatosan növekvő részesedéssel van jelen 39,6%-kal, a szén felhasználása pedig folyamatosan csökken, jelenleg 11,5% a hagyományos erőművek kiváltása illetve átalakítása miatt. A hazai atomenergia az összes energia 14%-t teszi ki. A megújuló tekintetében világ és európai viszonylatban is lemaradásunk van az 5,2%-kal (5. ábra), annak ellenére, hogy az elmúlt 15 évben megkétszereződött az ezekből nyert energia mennyisége.



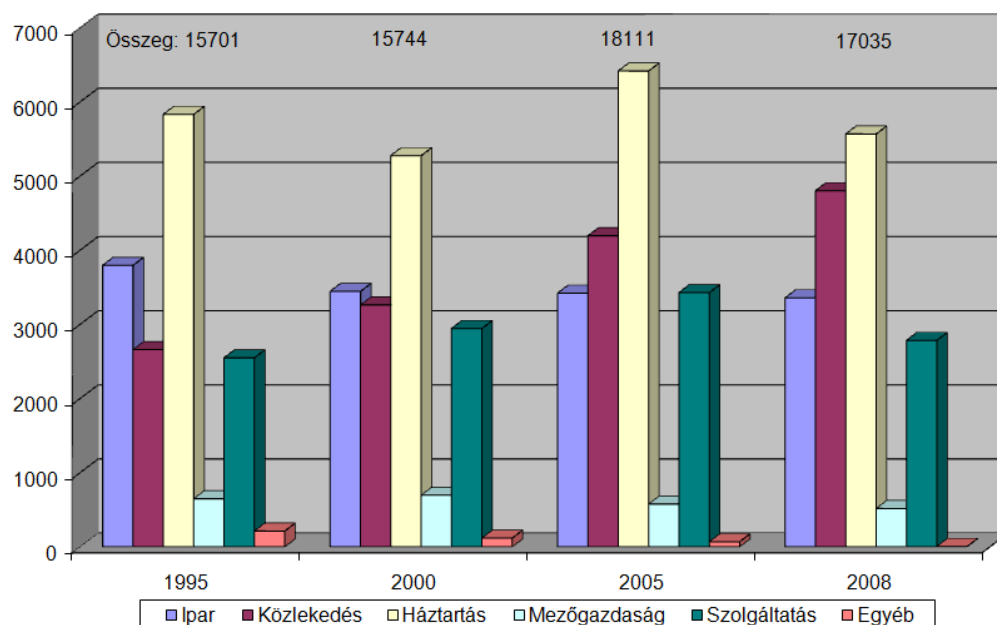
5. ábra: Hazai energiaforrások megoszlása

FÖLDI G. 2011 alapján szerk. PATOCSKAI M. 2012

A megújuló energiaforrásokból megtermelt primer energia százalékos megoszlására jellemző, hogy a megújítható energiaforrások 91,5%-t képviselnek. Ezek közül látványos növekedésen ment keresztül a biomasszát alkotó fa (főleg tűzifa) és hulladékai felhasználása: 60,8%-kal nőtt az elmúlt 15 év alatt, így az összes megújuló energiaforrás 76,8%-t ez adja. A biomassza felhasználás látványos emelkedése nagyban köszönhető néhány meglévő erőmű részben biomassza-tüzelésre történő átállításának (Pécs, Kazincbarcika, Ajka). A megújítható erőforrások közül a biogáz 1,3%, bioüzemanyagok 10,3% és a kommunális hulladékból nyert energia 2,8%-kal

részesedik. A megújuló energiaforrások az egész 8,5%-t teszik ki, ezen belül a geotermikus energiaforrás emelkedett az elmúlt 15 évben 6%-kal. Legjobban a szél- (1,1%) és napenergia (0,2%) hasznosításában vagyunk lemaradva, bár a hazai besugárzási viszonyok ebből többszörösen nyerhető hő- és villamosenergia-hasznosítást tennének lehetővé. A szél és vízerőből származó energiahasznosítás külön-külön 1,1%-t képvisel (5. ábra).

A hazai mezőgazdaság kiváló adottságaira alapozva a legnagyobb arányú energetikai hasznosítási lehetőség a biomasszában rejlik, második helyen a földhő áll, harmadik számú lehetőség pedig a szélenergia. A napenergia pedig egyértelműen a jövő megújuló energiahordozója lehet hazánkban (RUDLNÉ BANK K. 2008). Véleményem szerint a biomassza lehetőségnél mérlegelni szükséges annak ökológiai következményeit is.



**6. ábra: Hazai energiafelhasználás időszora gazdasági ágak szerint**

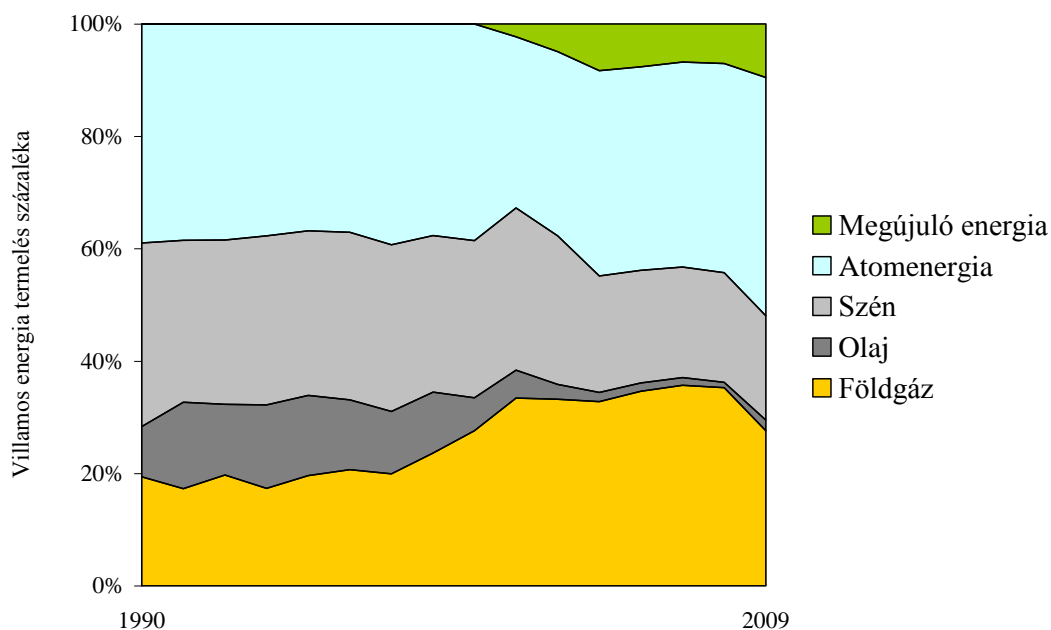
FÖLDI G. 2011 alapján szerk. PATOCSKAI M. 2012

A hazai energiafelhasználás értéke az elmúlt 15 évben mérsékelten, de folyamatosan emelkedett 2005-ig, majd fokozatosan mérséklődött, összességében 8,5%-kal bővült (FÖLDI G. 2011). A csökkenés különösen a háztartások energiafogyasztásán figyelhető meg, de az iparban, a mezőgazdaságban és a szolgáltatásokban is

mérséklődött az energiafogyasztás. Eltérően az eddigiektől egyedül a közlekedés energiafelhasználása növekedett töretlenül (81%). A közúti közlekedés térnyerése jelenleg is tart. A hazai teljes energiafelhasználás legnagyobb fogyasztó ágazatai: 32%-kal a lakosság, 28%-kal a közlekedés és 19,7%-kal az ipar (6. ábra).

### 2.2.3. A vizsgált tevékenységek energiaigényeinek tendenciái

*Villamosenergia-fogyasztás* tekintetében 2009-ben az összes villamosenergia-szükséglet 23%-a import, a többi hazai termelésű volt. Az elmúlt 9 év alatt a villamosenergia-termelésben megfigyelhető a fosszilis energiahordozók csökkenése 15,5%-kal, viszont az atomenergia 8,7%-kal, a vízenergia 28%-kal, a szélenergia 331%-kal, a biomassa 2224%-kal emelkedett (KSH 2010). Így 2009-ben a hazai villamosenergia-termelés 48,6%-át a fosszilis energiahordozók, 42,9%-át az atomenergia, 0,6%-át a vízerőművek, 0,9%-át a szél erőművek, 6,1%-át a biomassa adta (7. ábra).



**7. ábra: A hazai villamosenergia-termelés forrásai**

FORRÁS: KSH 2010

A közlekedés szerkezete alapvető változáson ment keresztül hazánkban a rendszerváltozással, főleg a személyszállítást illetően. Korábban a közúti közlekedésen belül a személygépkocsi helyváltoztatásnak sokkal kisebb volt a súlya. A tömegközlekedés még városon belül is nagyobb szerephez jutott a közlekedési igények kielégítésében.

A jelenlegi intenzív növekvő tendenciát mutató közlekedést a személygépjármű állomány folyamatos növekedése és a légi közlekedés rohamos bővülése és energiafelhasználása okozza.

A közlekedési ágazat nagyban hozzájárul az ÜHG-kibocsátáshoz. A közlekedés által kibocsátott légköri károsanyagok közül döntően a CO<sub>2</sub>, kisebb arányban a CH<sub>4</sub> és a nitrogén-oxidok felelősek az ÜHG kibocsátásért. 2004 óta a CO<sub>2</sub> kibocsátás folyamatosan növekszik, a többi szennyező gáz értéke viszont csökkent, illetve stagnál. 2009-ben a hazai közlekedés károsanyag-kibocsátásának tömege 16 000 000 tonna volt növekvő tendenciát mutatva, ebből a CO<sub>2</sub> 98% arányban volt jelen, a maradék részt CO, CH<sub>4</sub>, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, Pb és szilárd részecskék (KTI 2010) alkották. A kibocsátott károsanyag 96%-a a közúti közlekedésből, a maradék 4% szennyező anyag a vasúti, a vízi és a légi közlekedésből származik, bár a légi közlekedés rohamos terjedése miatt az általa kibocsátott károsanyagok emissziója is folyamatosan emelkedik (KTI 2010).

A különböző közlekedési módok közepes energiafelhasználására és CO<sub>2</sub> kibocsátására jellemző, hogy a tömegközlekedési eszközökhöz viszonyítva az egyéni közlekedési módok energiafelhasználása átlagosan ötszörös, a CO<sub>2</sub> kibocsátás pedig átlagosan hatszoros (KTI 2010).

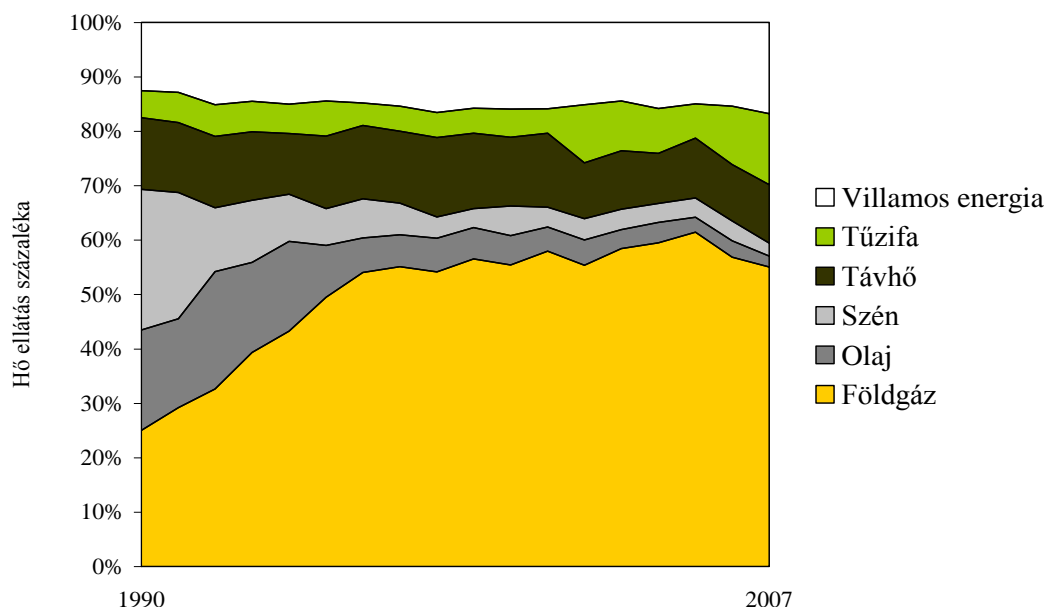
A hazai kőolaj szükséglet 68%-át (BENCSEK J. 2011.) a közlekedés használja fel. A közlekedés egy főre jutó energiafelhasználási mutatója az elmúlt 15 évben 86%-kal emelkedett a teljes közlekedési szektort figyelembe véve. A legnagyobb bővülés a közúti közlekedés terén történt, 96%-os a változás.

A közlekedés mértéke világ és hazai viszonylatban is emelkedett a közúti közlekedésre történő súlypont áthelyeződés miatt. Ezt mutatja a személygépjárművek rohamos mértékű hazai állománynövekedése: 1995-től 2009-ig 34%-kal bővült, így abban az évben 3 013 719 darabnál állt meg a növekedés (FÖLDI G. 2011).

A személyszállítás megoszlása is a személygépjárművek további előretörését mutatja: a közlekedők növekvő tendenciát mutatva 69%-a utazik személygépjárművel,

20%-a buszon és 11%-a vasúton, sajnos mindkét utolsó érték csökkenő tendenciát mutat (FÖLDI G. 2011).

A hazai *fűtés* tüzelőanyagait vizsgálva látható, hogy a vizsgált időszakban folyamatosan történt jelentős tüzelőanyagváltás (8. ábra). 1990-1998 között a szilárd tüzelőanyag használatából adódó kellemetlenségek (munkaigényesség, korom, alacsony hatásfok) és a szilárd- és folyékony tüzelőanyagok drasztikus áremelése miatt a földgáz kiszorította a szén és tüzelőolaj használatát. A földgáz tüzelésű kazánok háztartásba vétele az energiahatékonyság javítását jelentette. Napjainkban a tűzifa felhasználás erőteljesen növekvő tendenciát mutat a többi tüzelőanyag drágulása miatt, már nemcsak a szegényebb családok helyettesítik a földgázt tűzifával. A villamos energia használata fűtésre energetikai, környezeti és gazdasági szempontból nagyon előnytelen. Ennek használata stagnáló tendenciát mutat.



**8. ábra: A hazai hőellátás energiamixe**  
KSH 2010 alapján szerk. PATOCSKAI M. 2012

## **2.3. A szén-dioxid kibocsátás fontosabb vonatkozásai**

### **2.3.1. A környezetterhelést jelző indikátorok létrejötte**

A modern ipari társadalmak fejlődése során jelent meg az igény, hogy a gazdaság, a társadalom, majd később a környezet változásait is egzakt módon lehessen követni. Ezek állapotának számszerű vizsgálatára mérőszámmal kifejezett mutatókat dolgoztak ki, melyek lehetőséget adnak ágazatok, régiók, országok ilyen irányú összehasonlítására. Az egyre átfogóbb, komplexebb jelzők kidolgozása napjainkban is folyamatban van.

A mutatók megjelenésére jellemző, hogy először a gazdaság növekedését jelző GDP jelent meg, igazolva azt a szemléletet, hogy a gazdaság mindenkinek felel. A GDP a gazdaság rendszerének hagyományosan kijelölt határait öleli fel, ennek ellenére szélesebb körben értelmezett jelzőként is használták. Tévesen a jólét mutatójaként is kiterjesztették értelmezését annak ellenére, hogy hiányoznak belőle a jólét kulcsfontosságú elemei. Ráadásul a GDP nem veszi figyelembe a természeti erőforrások igénybevételét. A gazdaság gyors növekedése és ebből származó társadalmi és környezeti változások miatt egyre erősebbé vált az igény, hogy a szűken vett gazdasági folyamatokat egy magasabb szinten értelmezett társadalmi és környezeti szempontok integrálásával létrehozott mutatóval jellemezzék. Így került sor a Fenntartható Gazdasági Jólét Index (ISEW), Valódi Fejlődés Mutatószáma (GPI) és az Emberi Fejlődés Mutatójának (HDI) kidolgozására. Jellemző, hogy a korábbi kizárólagos pénzindikátorokról áthelyeződött a súlypont a humán és természeti világ mutatói felé.

A környezet használatának számszerűsítésére létrejöttek a termőföld területre (*ökológiai lábnyom*), a légkörre (*széndioxid-lábnyom* vagy *karbon-lábnyom*) és az elfogyasztott vízmennyiségre (*vízlábnyom*) fókuszáló mutatók. Ezek mindegyikének alapja számszerűsíteni az ember természet adta lehetőségeinek használatát. Így jobban világossá válik, hogy a Föld természeti tőkéjéből mennyi áll rendelkezésünkre, ezt milyen mértékben fogyasztjuk, ezáltal nagyobb az esély egy fenntarthatóbb jövő felé vezető stratégia tervezésére (PROBÁLD F. 2000).

### **2.3.2. Az ÜHG kibocsátás értelmezése**

Minden emberi tevékenység maga után von  $\text{CO}_2$  kibocsátást, ezáltal mindenki valamennyire hozzájárul a légköri  $\text{CO}_2$  növeléséhez, illetve az ÜHG-k légköri mennyiségének változásához. Ez a magyarázata, hogy az ÜHG számítások, valamint ezt



kifejező környezeti indikátor a *karbon-lábnym* (Carbon Footprint, CF) rendkívül népszerűvé vált az elmúlt években különösen Nagy-Britanniában. A meg nem újuló energiához való szoros kapcsolatra utal, hogy ezek koncepciója visszanyúlik a korábbi nettó-energia elemzésekre és a „the energy cost of living” koncepcióra (HERENDEEN, R. A. – TANAKA, J. 1976).

Az ÜHG számítások emberi termeléssel és fogyasztással kapcsolatos tevékenységekkel állnak kapcsolatban, amelyek vonatkozásában több szempontból nincs megegyezés. Például direkt vagy teljes életciklusból származó emisszió legyen a mérési egység. A területalapra történő átváltás sem tisztázott. Sokan ragaszkodnak ahhoz, hogy a számítás eredménye nem terület, hanem emisszió alapú egység, mert területre történő átváltása növeli a bizonytalanságot és a hibákat (HAMMOND, G. 2007).

Az sem tisztázott, hogy az összes ÜHG kibocsátást veszik alapul és a végső összeget „tonna CO<sub>2</sub>egyenérték”-ben (t CO<sub>2</sub>e) fejezik ki a globális melegítő potenciál (GWP) figyelembe vételével. Vagy csak a CO<sub>2</sub> kibocsátással számolnak és a végösszeg „tonna CO<sub>2</sub>” (t CO<sub>2</sub>) -ként szerepel. Mindezek ellenére az ÜHG emisszió kiszámítása a legmegfelelőbb számított életciklus-értékelés illetve input-output elemzés (MATTHEWS, H. S. et al. 2008).

A Kyotói Jegyzőkönyvben hat ÜHG-t definiáltak: szén-dioxid (CO<sub>2</sub>), metán (CH<sub>4</sub>), dinitrogén-oxid (N<sub>2</sub>O), kén-hexafluorid (SF<sub>6</sub>), hidrofluorkarbonok (HFC) és perfluorkarbonok (PFC).

Vannak olyan emberi tevékenységek, melyek során direkt módon történik a kibocsátás, pl. közlekedés során az üzemanyag elégetése, fűtés miatt földgáz égetése. Más tevékenységeink következtében indirekt kibocsátás történik, például elektromos áram fogyasztása. Bár a lakosságnak nincs direkt befolyása a villamosáram-előállítás energiaforrásaira, mégis az áram megvásárlásával indirekt módon felelős a kibocsátott CO<sub>2</sub>-ért. Indirekt kibocsátás az anyagi javak, termékek, szolgáltatások használata, megvásárlása, mert mire a végső fogyasztóhoz jutnak, addig különböző fajtájú és mértékű energia befektetés történik a szállítás, átalakítás, raktározás stb. során.

A számításnál fontos, hogy a lehető legszélesebb körben kell azonosítani a kibocsátási forrásokat és a folyamatok követése során fontos a kibocsátások azonosítása az átfedések elkerülése végett. Mivel ezek pontos beazonosítása lehetetlen, ezért a számítások eredményeit a légköri rendszerre ható emberi terhelés óvatos becslésének értékelhetjük.

Bár minden tevékenység felelős valamekkora CO<sub>2</sub> kibocsátásért, de ezt semlegesíteni lehet erdőtelepítéssel, erdőirtás megakadályozásával. A kibocsátás csökkentése történhet megújuló energia beruházások megvalósításával, energiahatékonyságot növelő beruházások támogatásával, erőművek vagy gyárak ÜHG kibocsátás csökkentő tüzeléstechnikai átalakításával.

### **2.3.3. Szén-dioxid kibocsátások**

#### *2.3.3.1. A világ szén-dioxid kibocsátása*

Az antropogén ÜHG emisszióval kapcsolatban egyre szélesebb körűek a kutatások. Ezekből kiderül, hogy az emberiség ÜHG kibocsátása folyamatosan növekszik, pl. 1990 és 2008 között 40%-kal (31,5 milliárd tonna CO<sub>2</sub>) emelkedett (IWR 2009).

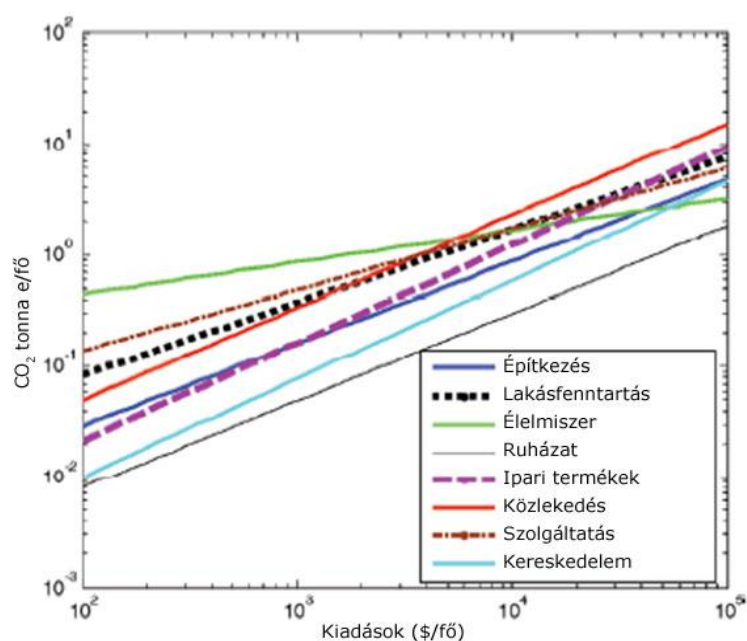
Ismertek a világ több országára vonatkozó adatok is. A szegény és gazdag országok között akár 30-szoros is lehet a különbség, például az afrikai országok 1t/CO<sub>2</sub>e-től Luxemburg 30t/CO<sub>2</sub>e-ig (EDGAR, G. H. – GLEN, P. P. 2009). A világ összes országának CF-e nem ismert, mert számos ország, úgymint a Közel-Kelet országai nem érdekeltek a CF-ben, ezért nincsenek is benne a GTAP (Global Trade Analysis Project) adatbázisában. Aránytalanul kevés a szegény országokra (Afrika, Dél-Ázsia, Latin-Amerika) vonatkozó adathalmaz is. A már kiszámolt CF-k nemzetközi összehasonlítását nagyban akadályozzák a számolás során alkalmazott különböző metodikák és osztályozások. Az országokra vonatkozó eredmények igazolják, hogy a kibocsátáshoz való hozzájárulás és felelősség is egyenlőtlenül oszlik meg a világon.

A különböző ágazatok ÜHG emissziójára vonatkozó számos tanulmány hangsúlyozza a háztartások környezeti hatásainak fontosságát (TUKKER, A. – JANSEN, B. 2006, HUPPES, G. et al. 2006). A vizsgálatokból kiderült, hogy globális szinten a kibocsátás 72%-a a lakossági fogyasztással kapcsolatos (EDGAR, G. H. – GLEN, P. P. 2009). Ez megerősíti a disszertáció alapfelvetését, miszerint a végső fogyasztóhoz kapcsolódó tevékenységek CF-ét érdemes vizsgálni.

*Edgar, G. H. és Glen, P. P. (2009)* kezdték el kutatni a fogyasztási struktúrához kapcsolódó CF-t. Számszerűsítették 73 ország végső fogyasztóhoz kapcsolódó áru és szolgáltatások általi ÜHG emisszióját. Vizsgálataik eredménye szerint a legnagyobb kibocsátással járó fogyasztási kategóriák a lakás fenntartása, az élelmiszer és a

közlekedés. Ezek közül a táplálkozás számlájára írható az emisszió 20%-a, a közlekedésre pedig 17% jut.

További vizsgálataiból kiderült, hogy a fogyasztási mintázat struktúrája szoros kapcsolatban áll a jövedelemmel, ezért annak szerkezete országonként különbözik. Az alacsony jövedelmű országokban az alapvető igények kielégítése (pl. táplálkozás) a domináns, ezért az élelmiszer és meglepő módon a szolgáltatások 1 főre jutó ÜHG kibocsátása sokkal magasabb. Ez a váratlan eredmény a szerzők szerint is további vizsgálatokat igényel. A jóléti társadalmakban a közlekedés és az iparcikkek valódi szükségleteknél nagyobb mértékű fogyasztása okozza a legnagyobb ÜHG emissziót (9. ábra).



**9. ábra: A különböző fogyasztási kategóriák CF-e a kiadási szintek függvényében**

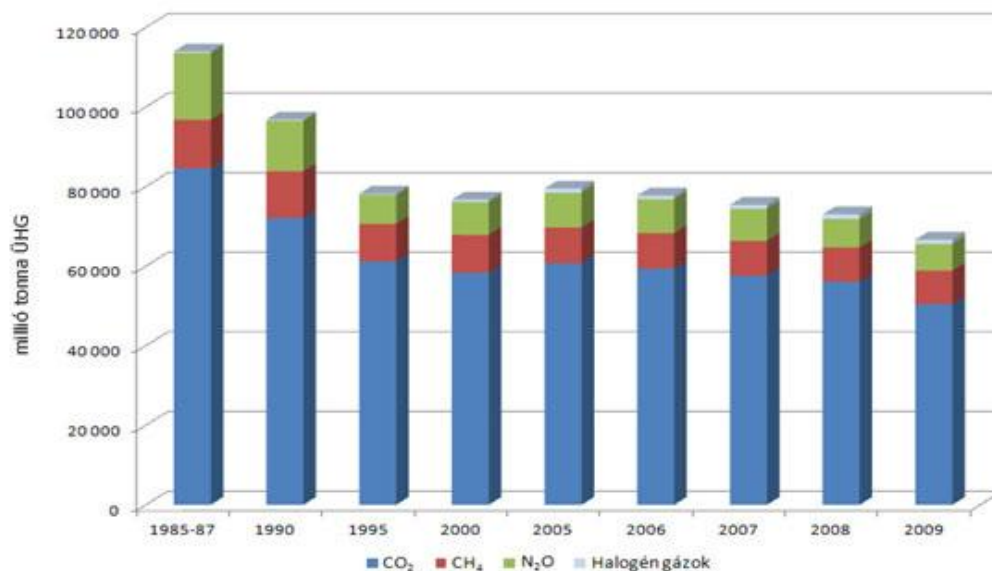
FORRÁS: EDGAR, G. H. – GLEN, P. P. 2009

#### 2.3.3.2. Hazai szén-dioxid kibocsátások

Magyarországon az OMSZ (Országos Meteorológiai Szolgálat) ÜHG számítással foglalkozó munkacsoportja készíti el évről-évre az ENSZ számára a hazai ÜHG-k leltárát, amely az összes emberi közvetlen és közvetett tevékenységekkel összefüggő kibocsátásokat és elnyeléseket veszi számba. Az OMSZ Üvegházgáz-nyilvántartási Osztálya 2006-ban jött létre és 2009-től jogszabály (345/2009) mondja ki az OMSZ

feladatait a leltárkészítéssel kapcsolatban. Ezek a számítások is az IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) által kidolgozott módszertannal készülnek, ezért alapját adják kutatásaim eredményeinek összehasonlításához az országos ÜHG-k kibocsátásával. Az éves jelentések az UNFCCC (United Nations Framework Convention on Climate Change) honlapján olvashatók.

Az OMSZ által végzett számítások szerint a 2009. évi ÜHG kibocsátás 66,7 millió tonna CO<sub>2</sub> egyenérték volt, ami a vizsgált időszakban (1985-2009) a legalacsonyabb érték. Ez a módszertan nullának veszi a mezőgazdaság és a légkör CO<sub>2</sub> cseréjét, csak az erdeink által elnyelt CO<sub>2</sub>-dal számol, ezért a (nettó) kibocsátásunk 63,6 millió tonna CO<sub>2</sub> egyenértékre csökken. Így a hazai egy főre jutó kibocsátás 6-7 tonna közötti értékre jön ki, ami az európai 9 tonna/fő átlaghoz képest alacsonynak számít. A Kiotói Jegyzőkönyv aláírásával vállalt 1985-höz viszonyítva 6%-os csökkentést a bázisévhez viszonyított jelenlegi 41,5%-kal alacsonyabb kibocsátás bőven túlteljesítette. A csökkenés egyrészt a rendszerváltás következménye: 1985-87-es évek átlagos kibocsátási szintjéhez viszonyítva 1992-re mintegy 30%-kal csökkent az emisszió az energetikai, ipari és mezőgazdasági termelés visszaesése miatt. A következő 14 évben (1992-2005) viszonylag stagnált a kibocsátás, majd 2005 és 2009 között újra esett az emisszió 16,1%-kal (10. ábra).



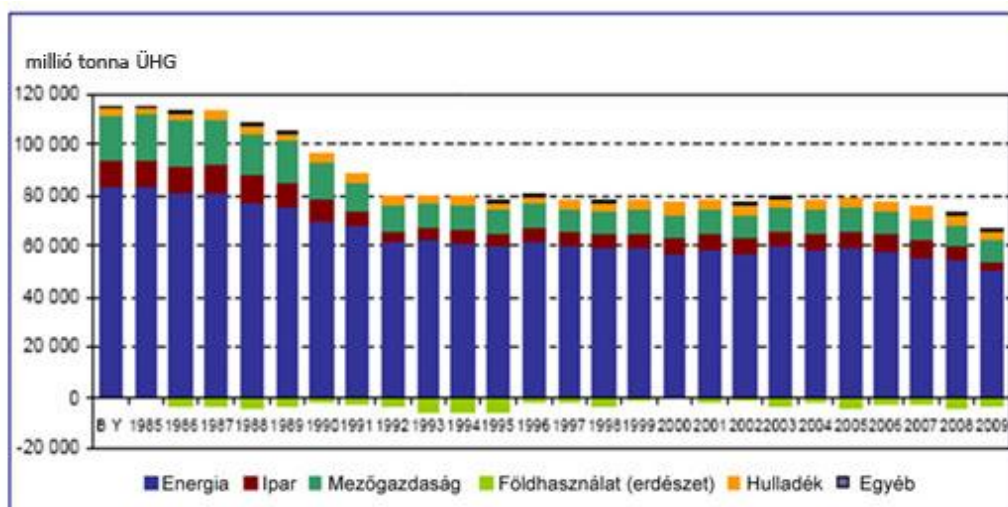
**10. ábra: A hazai ÜHG kibocsátás alakulása**

National Inventory Report for 1985-2009, 2011 alapján szerk. PATOCSKAI M. 2012

A legrövidebb idő alatt bekövetkező legnagyobb ÜHG kibocsátás csökkenés a 2008-2009-es gazdasági világválság hatásaként következett be elsősorban az ipari és az energiaszektorban. Ezen időszak alatt 8,7%-kal, 6,4 millió tonna CO<sub>2</sub> egyenértékkel csökkent az ország kibocsátása (10. ábra).

A hazai gazdaság energiaforrás szerkezetéből adódóan a legfontosabb üvegházhatású gáz a CO<sub>2</sub>, az összes kibocsátás 75,6%-áért, a CH<sub>4</sub> 12,5%-ért, a N<sub>2</sub>O 10,1%-ért, a halogénezett szénhidrogének 1,6%-ért felelős (10. ábra).

A hazai ÜHG-k teljes kibocsátása ágazati szinten a következőképpen alakult 2009-ben (11. ábra). Az energiaszektor járult hozzá legnagyobb mértékben, 75,1%-kal, ezen belül a legjelentősebb kibocsátó az energiaipar (32,5%). Ezt követi a mezőgazdaság 12,5%-kal, az ipari folyamatok 6,8%-kal, a hulladék szektor pedig 5,6%-kal járul hozzá az ÜHG-k kibocsátásához. A bázisévhez viszonyítva a legnagyobb csökkenés az iparban (-61,9%), a mezőgazdaságban (-52,7%) és az energiaszektorban (-39,0%) következett be, a hulladékszektor kibocsátása viszont növekedett (+25,7%).



11. ábra: A hazai ÜHG-k teljes kibocsátásának időszora ágazati szinten

FORRÁS:

([http://unfccc.int/national\\_reports/annex\\_i\\_ghg\\_inventories/national\\_inventories\\_submissions/items/5888.php](http://unfccc.int/national_reports/annex_i_ghg_inventories/national_inventories_submissions/items/5888.php)) (National Inventory Report for 1985-2009)

A hazai erdők a vizsgált időszak minden egyes évében CO<sub>2</sub> nyelőként viselkednek, viszont a különböző típusú biomasszák és a légkör között zajló folyamatok bonyolult dinamikája miatt trend nem mutatható ki. A vizsgált időszakban átlagosan 2,9 millió tonna CO<sub>2</sub> egyenérték a hazai biomassza CO<sub>2</sub> megkötése, 2009-ben ez 3,1 millió tonna volt (11. ábra).

A 2009-es világ és hazai CO<sub>2</sub> számadatokat összehasonlítva megállapítható, hogy a hazai kibocsátás mindössze 0,2%-a a világ CO<sub>2</sub> emissziójának, sok ország ettől nagyobb hányadot képvisel a világ emissziójában.

## **2.4. A környezettudatosság gondolköre**

### **2.4.1. A környezettudatosság fogalma**

A világméretű környezeti problémák megoldásának hátterében egyéni és közösségi vonatkozásban egy magasabb szintű környezettudatosságnak kellene megvalósulnia, ezért tartom fontosnak a környezettudatosság elemzését.

A környezettudatosság vizsgálat eredménye alapvetően függ attól, hogy hogyan definiáljuk a fogalmat, amit mérni szeretnénk. Továbbá, hogy mi erre a megfelelő és hiteles mérőeszköz. A fogalom valódi jelentése egy hosszú fejlődési folyamaton ment keresztül. A környezettudatosság mára elfogadott konceptualizálása más kutatók által elismert, ezért sokan át is vették.

Számos szerző szerint egy magasabb szinthez szükség van új ismeretekre, megújuló értékrendre és attitűdre, cselekvési hajlandóság és tényleges cselekvésekre (MALONEY, M. P. – WARD, M. P. 1973, WINTER, G. 1987, KOLMUSS, A. – AGYEMAN, J. 2002). Ezek hierarchia szerint épülnek egymásra.

A *kognitív – ismereti, tudati – komponens* alatt az emberi élet során megszerzett környezeti ismereteket értjük, például mit tud a fenntarthatóságról, a környezetvédelemről vagy az egyéni cselekvés környezetre kifejtett hatásáról (KOVÁCS A. D. 2008). Ez a környezettudatosság legalsó összetevője. Ezek minősége és mennyisége meghatározza az egyén gondolkodását és értékrendjét. Egyes szerzők szerint viszont a környezeti ismeretek bővülése nem szükségszerűen emeli az értékítéletet és viselkedést (VARGA A.1999). Ezzel jelen disszertáció szerzője is egyetért.

Az *affektív – érzelmi – komponens* a környezeti értékrendre, problémákra való fogékonyság mutatója. Több összetevőre vezethető vissza: genetikai, pszichológiai-mentális, tanult elemekre, az elsajátított ismeretek alapján kialakuló nézetekre és ezekből származó cselekvési tendenciákra.

A *konatív – magatartás – összetevő* a tényleges cselekvések összességét jelenti. Ebben jut érvényre a kognitív és az affektív komponens érettségi szintje. Ugyanakkor, ha vissza felé vezetjük a komponenseket, akkor kiderül, hogy a környezettudatos magatartásformákból nem mindig következik egyértelműen a tudati és érzelmi komponens szintje. Mivel az egyént élete során nemcsak rengeteg információ, hanem élmény és benyomás is éri, ezért nem egyértelmű függvénye az ismereteknek és érzelmeknek a cselekvési reakciók. Így például a problémák iránti aggodalom sokszor nagyobb hatással lehet egyes cselekvésekre, mint maga az ismeret (WINTER, G. 1987).

A környezeti tudat kialakulás folyamatának tényleges célja és eredménye olyan konkrét cselekvési szint, amely a napjainkra jellemző fogyasztási magatartásminták megváltozását jelenti a környezeti rendszerek dinamikus egyensúlyának fenntartása érdekében. Ennek létrejötte egyéni és társadalmi szinten a fenntartható életvitel kialakulásának központi kérdése. Ezért a környezettudatosság magába foglalja a szükséges környezeti ismereteket és azt a szemléletmódot, amely elvezet környezetünk ökológiai, gazdasági és társadalmi fenntarthatóságához (KOVÁCS A. D. 2008).

A valódi környezettudatos cselekvés belső értékrendből fakad, mert a környezetről megszerzett ismeretek, a kialakult értékrend alapján az egyén a lehető legkevesebb környezetnek való ártás szem előtt tartásával, az önkényes célok ez alárendelésével választja meg a cselekvési módját, eszközeit. De a környezettudatos viselkedés külső erőnek (például törvények, szülői akarat) való megfelelésből is adódhat, amelynek hatékonysága, tartóssága megkérdőjelezhető. Mégis egyrészt képes hozzájárulni a környezettudatos értékrend interiorizálásához, másrészt a megfelelő tudati szint hiánya esetén elengedhetetlen a természetes rendszerek védelme miatt.

A témával foglalkozóan számos vizsgálatot végeztek a világon, Európában és hazánkban is. Ezek közül csak néhányat emelek ki, főleg, amelyek meghatározóak voltak.

#### 2.4.2. Nemzetközi mutatók és kutatások

A társadalmi felelősséget és a társadalom különböző rétegeinek környezettel kapcsolatos véleményét, környezettudatosságát feltáró vizsgálatok először az Amerikai Egyesült Államokban, majd Európában terjedtek el. Ennek elsődleges oka, hogy a fejlett országok urbanizált övezeteiben jelentkeztek először a klasszikus környezeti problémák (hulladékkezelés, levegő-, talaj-, víz-, zajszennyezés, túlzott energiafogyasztás, biodiverzitás).

A környezettudatosság kutatások már kezdetben is számos problémát vetettek fel. A legnagyobb nehézségét az eredmények egzaktta tétele okozta, ami a kérdőívezés – mint legelterjedtebb kutatási módszer – összehasonlíthatóságából, egyneműsítéséből, a fogalmak értelmezési különbözőségéből fakadt. Ezek kiküszöbölésére már a téma legelső kutatói, *Michael, P. Maloney* és *Michael, P. Ward* kidolgozták az ún. „ökológiai skálát”, amellyel a környezeti tudást, emocionális érintettséget, aktív cselekvésre való hajlamot és aktív környezeti cselekvést mérték kérdőívezéssel. Megállapították, hogy a legtöbb ember aggódik a környezete iránt, el is kötelezi magát a környezetvédelem ügye mellett, viszont a magatartás jellemzők alapján nem tekinthetők környezettudatosnak (MALONEY, M. P. – WARD, M. P. 1973).

A környezeti tudatosság mérését tovább bővítette *Riley Dunlap* és *Kent D. Van Liere*, akik újabb skálát és mérőszámokat hozták létre. Környezettel kapcsolatos nézőpontokat vizsgáltak, majd ez alapján alkották meg az „Új Környezeti Paradigma”-át vagyis „New Environmental Paradigm” kezdőbetűiből „NEP-skála”-t (DUNLAP, R. B. – VAN LIERE, K. D. 1978).

Ezzel egy időben *Russel Weigel* és *Joan Weigel* is környezeti tudatosság méréseket végeztek és a NEP-hez hasonló „Környezet Kapcsolati Skálát” dolgoztak ki. Megállapították, hogy a legtöbb felnőtt korú embernek nagyon lassan változik a környezethez való viszonyulása és már 30 évvel ezelőtt megállapították, hogy kevés ember él környezettudatosan (WEIGEL, R. – WEIGEL, J. 1978).

További kutatások megállapították, hogy a környezettudatosság háromdimenziós fogalom. A többdimenziós tulajdonságot erősítette meg az a vizsgálati eredmény, miszerint a válaszadók elviekben támogatták a környezetvédelem céltevékenységeit, azonban szemléletük alapján nem feltétlen környezetbarát magatartásúak. Vagyis a környezettudatosságot több, egymással párhuzamos tényező határozza meg, ezért eltérő gondolkodási és cselekvési szintjei vannak (SCOTT, D. – WILLITS, F. K. 1994).



Más szerzők arra a megállapításra jutottak, hogy a lakosság megfelelő szakértői és lakossági kommunikáció ellenére sem képes környezetkímélően élni. Ennek valószínű oka, hogy nem ismerjük eléggé az emberi szokások és magatartás jellemzőit. Ahhoz, hogy a fenntarthatóságot szolgáló bármilyen társadalmi stratégia sikeres legyen, fontos megérteni a célközönség gondolatvilágát és magatartását (PEYTON, R. B. – DECKER, D. J. 1987).

Európában az 1990-es években kezdődtek ilyen irányú kutatások. Az elsők között volt az *Eurobarometer* nemzetközi közvélemény-kutató intézet által összeállított felmérés (1992). Ez adta az alapját az 1995-ös interjúkkal kiegészített az Európai Közösség megbízásából készült vizsgálatnak. A 15 ország 16 ezer lakosának több, mint 80%-a szerint a környezeti problémák nagyon sürgetőek és ezek nagyobbik része a lakosság széles körében aggodalmat vált ki. A megkérdezettek közel 70%-a a mindennapi élete során bizonyos áldozatokra is hajlandó lenne a környezet érdekében (EUROBAROMETER 37. 1992, EUROBAROMETER 43.1. 1995).

2002-ben a korábbihoz hasonló, újabb vizsgálatot végzett az Eurobarometer az EU 15 tagállamában. Az eredményeket összevetve a korábbiakhoz egyértelmű az aggodalmak növekedése, főleg a természeti katasztrófák és a vízszennyezések vonatkozásában. Továbbra is a legtájékozottabb lakosság Finnországban, Dániában és Luxemburgban él (EUROBAROMETER 58.0 2002).

Az EU-ban végzett vizsgálatokból kiderült, hogy a lakosság többsége a környezetvédő és tudományos szervezetektől várja a megoldást, a nemzeti és önkormányzati politikát erre kevésbé tartja képesnek. További elemzések alátámasztották, hogy az egyéni környezeti tudatosságot a neveltetés, a családi, iskolai közeg, a közvetlenül átélte tapasztalatok alakítják, amelyeket átít a mindenkori társadalmi értékrend.

#### **2.4.3. Hazai kutatások és legfőbb jellemzői**

A hazai kutatások eleinte csak egy-egy környezeti kérdésre terjedtek ki. Az egész országra vonatkozó környezeti attitűd vizsgálat 1992-ben „*The Health of the Planet Survey*” nemzetközileg reprezentatív közvélemény-kutatással kezdődött. 24 ország, többek között hazánk lakosságát is megkérdezték számos más társadalmi kérdéskör (bűnözés, megélhetés, éhezés és hajléktalanság megítélése) mellett a környezeti attitűdjeivel kapcsolatban. A társadalmi és környezeti problémák rangsorolása alapján a

leggyakrabban említett gazdasági problémák mellett a környezeti gondok megjelölése is előkelő helyen szerepelt: 16 ország esetében fordult elő az első három hely valamelyikén. A többi országhoz viszonyítva mégis kedvezőtlenebb az eredmény: míg Hollandia és Írország lakosságának 39%-a jelölte a környezeti problémákat a legsürgetőbb feladatnak, addig Magyarország esetén ez az érték csak 1% volt. A vizsgálatból az is kiderült, hogy hazánkban a válaszadók 48%-a a kormány, 25%-a a civil szervezetek feladatának gondolja a környezet állapotának javítását.

1994-ben a Magyar Gallup Intézet „Zöldülő Magyarország” *Környezeti attitűdök 1994 őszén* Fischer György vezetésével megismételte a két évvel korábbi nemzetközi vizsgálat azon részét, melyben a környezetért való felelősséget vizsgálták. Kissé árnyaltabban, de hasonló eredmény született, mint 1992-ben. Eszerint a kormány felelőssége 38%, míg az állampolgároké 37%. Az előző vizsgálatához képest az eredmények eltolódtak a lakosság felelősségének javára. (FISCHER GY. 1994).

Az 1990-es évektől több vizsgálat is igazolta, hogy a lakosság ökológiai érzékenysége, a környezeti veszélyek miatti aggodalmak egyre inkább felerősödtek. A társadalom lassan rádöbbsen, hogy a központi politikai és szakértői döntések mellett neki is lehet beleszólása, sőt döntési joga is környezeti kérdésekben.

A környezeti és társadalmi problémákra irányuló országos kutatások között a környezeti tudatosság lokális jellemzőt (FISCHER GY. 1994, KERÉKES S. – KINDLER J. 1994, VÁRI A. et al. 1997, SZIRMAI V. 1999, RAUDSEPP, M. 2001, LÁNYI A. 2001), a környezeti érzékenységet (HAVAS P. 1995, VARGA A. 1997, HAVAS P. – CZIBOLY Á. 2000) és a környezeti ügyek döntéshozatalainak elméleti alapjait (ZSOLNAI L. 2001, BODA ZS. 2004) vizsgálták.

2002-ben Székely Mózes a globális problémákkal kapcsolatos nézeteket vizsgálta a felnőtt lakosságot reprezentáló kutatásban. A legtöbb megkérdezett első helyen a szegénységet és a társadalmi egyenlőtlenséget, második helyen a környezetszennyezést jelölte világproblémának. A hazai legsúlyosabb problémák között a második és harmadik helyet foglalta el a környezetszennyezés - és tisztítás, az alkohol – cigaretta – kábítószer, valamint a szegénység és egyenlőtlenség problémakör után. A vizsgálatból egyértelműen kiderült, hogy a hazai lakosság tisztában van a környezeti problémákkal, a válság súlyosságával, mégis a cselekvések szintjén passzivitásba süllyed, sokszor az ismerethiány miatt (SZÉKELY M. 2002).

A Budapesti Közgazdaságtudományi Egyetem Környezettudományi Intézete 2003-ban a felnőtt lakosság és a középiskolás korosztály körében végzett vizsgálatot. Az

eredmények alapján a két korosztály véleménye eltérő a környezeti problémákat és az azok iránti felelősséget érintő kérdésekben. A fakultatív környezetismereti képzésben részesülőkre az átlagosnál tudatosabb környezetbarát szemlélet és magatartás jellemző (VALKÓ L. 2003).

A *Hulladék Munkaszövetség* (HUMUSZ) felmérése megerősítette az előző a BKE vizsgálatait. A környezeti problémák iránti érdeklődés a fiatalabb generációk részéről nőtt. A magasabb iskolai végzettségűek körében nagyobb a környezeti problémák iránti érzékenysége ([www.humus.hu](http://www.humus.hu)). Ugyanakkor a *GfK Piackutató Intézet* vizsgálata szerint a lakosság többsége érdeklődő, de összességében az átlagnépesség nem igazán környezettudatos ([www.gfk.hu](http://www.gfk.hu)).

2004-ben „*Cognitive-WWF Ökobarométer 2004*” nevű nagyszabású kutatás zajlott a 15 évnél idősebb korosztály számára. A megkérdezettek fele súlyosnak ítélte a hazai és globális környezeti problémákat, 20%-a katasztrófálisnak és alig néhányan, akik szerint minden rendben van (<http://www.cognitive.hu/documents/sajto>).

Ugyanebben az évben a Magyar Gallup Intézet több, mint 1000 fő megkérdezésével végzett kutatást, azzal a céllal, hogy felmérjék a lakosság véleményét a környezetvédelem, az energiafelhasználás és ezzel kapcsolatos lehetséges adópolitikát érintő néhány kérdésben. Az eredmények az állampolgárok környezeti aktivitásával hozhatók összefüggésbe. A lakosság nagy része hajlandó lenne bizonyos fokú áldozatvállalásra, mégis sokan másoktól várják a megoldást. Csak nagyon kevesen gondolják, hogy az egyes embereknek legalább akkora felelőssége van, mint a kormányzati, önkormányzati és környezetvédelmi szervezeteknek. A többség egyetért abban, hogy a nagyobb környezetszennyezőkkel szemben szigorúbban kellene fellépni. A megkérdezettek 70%-a elutasítja, hogy a túlzott anyag- és energiafelhasználással élők több adót fizessenek, még ha a többletet az állam a környezet állapotának javítására fordítaná is (MAGYAR GALLUP INTÉZET 2004).

A környezeti problémák rangsorolásában a szennyezések hatásai, az élelmiszerbiztonság és a fogyasztási pazarlás állnak az érdeklődés homlokterében (SZÉKELY M. 2003, VALKÓ L. 2003). Az elemzésekből kiderül, hogy a lakosság lehetségesnek tartja, hogy az egyén is hozzájáruljon a globális konfliktusok enyhítéséhez, vagyis személyes cselekvésre alkalmas lehetőséget lát a környezet védelmében. Mindez némileg ellentmond a Magyar Gallup Intézet 2004-es vizsgálati eredményeinek.

2000 és 2007-2008-ban Közép- és Alsó-Tisza vidékén fekvő településeken egy reprezentatív, longitudinális vizsgálat a lakosság közvetlen és tágabb környezetére vonatkozó ismereteit, környezeti problémákkal szembeni érzékenységét, aggodalmait, valamint feltételezett aktivizálhatóságának mozgatóerőit igyekezett feltárni. A vizsgálat eredményei szerint az eltelt időszak alatt a településeken élők környezeti érzékenysége megerősödött, de a tudatosság még nem kiforrott. A lakosság környezeti ismeretei még mindig hiányosak, a problémák összefüggéseit nem látják át. Általános a tájékozatlanság a közvetlen környezetüket érintő alapfogalmakkal kapcsolatban (KOVÁCS A. D. 2001, 2009).

A hazai vizsgálati eredményeket összegezve elmondható, hogy az egyre nagyobb számú és módszertanilag kifinomultabb kutatási eredmények többször megerősítést nyertek egymástól, de vannak, amikor ellentmondtak egymásnak. Az ország lakosságának környezettudatossági szintjére összességében elmondható, hogy a többség tisztában van számos emberi tevékenység környezetkárosító hatásával, ennek érdekében cselekedni is hajlandó, de csak annyit, ami kisebb lemondással jár. A környezet javításáért jutott pénzbeli hozzájárulást a többség teljesen elveti. A lakosság egy része a környezeti kérdésekben többé-kevésbé aktivizálható, viszont egy jelentős réteg teljes passzivitást mutat.

### 3. CÉLKITŰZÉSEK

A dolgozat alapját képező két kutatási irány elvi kiindulási pontjai a következők:

„Az ember a természet része” tézis, a civilizáció fejlődésével és a városiasodással párhuzamosan egyre vesztett jelentőségéből. Az emberiség élettere egyre jobban izolálódtak a természetes környezettől, így aztán az egyes társadalmi közösségek egyre kevesebb kapcsolatot véltek felfedezni önmaguk és a természet között. Éppen ezért ma már a többség a legtöbb esetben nincs tisztában tevékenységeinek következményeivel és nincs tekintettel a környezet hosszú távú fenntarthatóságával sem. Ez a jelenleg fennálló gazdasági, társadalmi és környezeti válság egyik meghatározó alaproblémája.

Napjainkban az emberiség többsége olyan mesterségesen fenntartott településkörnyezeti rendszerekben él, amelyekben – a természet kiszorításával, illetve a bioszféra egy részének a társadalmi igényekhez való átalakításával – speciális anyag és energiaáramlási folyamatok érvényesülnek. Ezeknek a mesterségesen fenntartott településkörnyezeti rendszereknek a működése anyag- és energiaigényes, de ez az igény országonként, térségenként és településenként igen eltérő lehet. Nyilvánvalóan más és más az anyag és energiaforgalma egy metropolisznak, egy városnak és egy falunak. A termelés, feldolgozás, átalakítás és fogyasztás, vagy épp a folyamatok végén keletkező hatalmas mennyiségű különféle hulladék szempontjából tehát településtípusonként is hatalmas különbségek mutatkoznak.

Ideális esetben a *falun* élőknek a fenntarthatóbb életvitel megvalósítására több a lehetőségük: kisebb a kívülről igényelt anyag- és energiaigényük, főleg azért, mert az *önellátás lehetőségét* kihasználva több a lehetőség az öngondoskodásra. Az életvitelt kiszolgáló folyamatok közül több – a természetes rendszerekhez hasonlóan – az anyagkörforgás zárt rendszerei szerint működik azáltal, hogy nagyobb eséllyel természetes erőforrásokra támaszkodik és az újrahasznosítás több lehetősége adott. A folyamatok negatív visszacsatolásai, az emberi tevékenységek negatív következményei gyorsabban jelentkeznek, az életvitel szabályozása természet közelebbi módon történik. A természeti folyamatok és törvények érvényesülését közvetlenebbül megtapasztalják az ott élők.

A *városok* anyag- és energiaszükségleteinek mértéke sokkal nagyobb, mert a városban minden egyes folyamat anyag- és energiafogyasztó. Ezáltal nő a város, mint

rendszer entrópiája, miközben stabilitása csökken, ezért sérülékenyebbé válik, már kismértékű külső hatásra is nagymértékű kibillenés következhet be (például téli időjárás lehetetlenné teszi a közlekedést, ezáltal a város élelemmel történő ellátása megszűnik). A folyamatok nagy része nyitott, csak elenyészően kis része kerül vissza a zárt természetes ciklusba, ezért az input zöme a hasznosítás helyett pazarló módon a legkülönbébb természetű hulladékká transzformálódik (szennyvíz, háztartási hulladék, levegőszennyezők stb.), amit újabb energiafelhasználással tudunk eltüntetni, ez pedig újabb környezeti problémákat szül. A szennyező anyagok nagy része külterületre exportálódik. A folyamatok hatásmechanizmusai közvetetten működnek, a visszacsatolások késleltetettek vagy nem is működnek, ezért az itt élő emberek tevékenységeinek negatív következményei nem vagy időeltolódással jelentkeznek, vagyis környezeti kontroll nincs vagy minimális. A folyamatok negatív következményei térben is alig követhetőek, mert a várost ellátó erőforrások nagy része a városhatáron kívülről (sokszor több száz, ezer kilométerről) egyébként is túlterhelt, kizsákmányolt környezetből érkezik. Ezek döntő szerepet játszanak abban, hogy emiatt sok ember nem képes átlátni tevékenységeinek környezeti vonatkozásait.

Mivel a településeken koncentráltan zajlanak a folyamatok, így a társadalmi, gazdasági és különösen a környezeti problémák is koncentráltan jelentkeznek. Ennek alapvető okozója a jelenlegi termelési és fogyasztási szerkezet óriási energia-input igénye, amelyek nagy részét fosszilis készletek biztosítják. Mivel a jelenlegi energianyerésünk és felhasználásunk módja miatt a légkörbe jelentős mennyiségű szennyező gázok jutnak, ezért ezek mennyiségének meghatározása megfelelő jelzője lehet az emberi környezetkárosítás egyik módjának.

Mindezekből következően feltételeztem, hogy a lakossági, vagyis a fogyasztói közvetlen környezetterhelés jelentős a termelői környezetszennyezés mellett. Továbbá feltételeztem, hogy a lakossági környezetterhelés mértékét befolyásolja, hogy hol él valaki. Úgy gondoltam, hogy a természetes, illetve mesterséges környezetben élés hatással van a gondolkodásra, a környezeti szemléletre, ezáltal az életviteli tevékenységekre. A természetes környezetet a faluban (vidéken) éléssel reprezentáltam, a mesterséges környezetet a várossal. Ennek eredményeként feltételeztem, hogy a vidéken élők környezeti orientációja kedvezőbb és ebből eredő életviteli tevékenységei kisebb környezetszennyezéssel járnak.

A kutatás a következő elgondoláson alapszik:

A lakosság életviteli tevékenységeiből származó közvetlen környezetterhelés számszerűsítésére az energiafelhasználásból származó ÜHG kibocsátás mértékét választottam. Ehhez három legnagyobb energiafogyasztással járó tevékenységünkhöz felhasznált energiamennyiséget vettem alapul: a villamosenergia-felhasználást, a közlekedést és a fűtést. Ezek alapján a hazai átlagot, valamint hét alföldi település – Baja, Kalocsa, Dunsók, Nemesnádudvar, Sükösd, Érsekcsanád és Rém – egy főre eső átlagát számoltam ki. A településeken élők személyes ÜHG emisszióját a környezeti orientációjuk határozza meg. Ezért a mintatelepülések közül kiválasztottam Baját, Érsekcsanádot és Rémet, ahol kérdőívezés módszerrel végzett környezettudatossági szint felmérését tűztem ki célul, amit kiegészítettem – teljesen vagy részben – környezetvédelmi ügyekkel foglalkozó emberek interjúival. Mindezeket összevetettem az ÜHG számítással kapott környezetterhelési adatokkal.

Ezek alapján a következő célokat tűztem ki:

- (a)** A mintatelepülések környezeti, társadalmi és gazdasági jellemzőinek feltárása.
- (b)** Az ÜHG számítás kiindulási adatainak létrehozásához új lépések kidolgozása, majd a megfelelő forrásadatok összeállítása.
- (c)** Mekkora és milyen arányban áll az általam kiszámolt hazai lakosság legnagyobb energia-felhasználó tevékenységeiből származó ÜHG kibocsátás az OMSZ által számított összes ÜHG leltárhoz viszonyítva? Indokolt-e az eredmények alapján a lakosság személyes felelősségének hangsúlyozása a környezet állapota miatt?
- (d)** A kapott ÜHG eredmények további értelmezése végett területalapúvá váltam őket: összehasonlítom a hazai erdők elnyelő kapacitásával.
- (e)** Hogyan aránylanak egymáshoz a vizsgált tevékenységek ÜHG kibocsátásai? Milyen okok húzódnak meg ezek háttérében?
- (f)** Van-e különbség a vizsgált város és falvak lakóinak életviteléből származó ÜHG kibocsátása között a kiválasztott tevékenységek alapján?
- (g)** Hogyan aránylik a vizsgált tevékenységekhez felhasznált energiamennyiség a kibocsátott ÜHG-okhoz?
- (h)** Milyen a vizsgált társadalmi közösségek környezettudatosságának legfőbb jellemzői?
- (i)** Milyen korrelációs összefüggések fedezhetők fel a lakosság környezeti attitűdjei és a lokális ÜHG kibocsátás között?
- (j)** Milyen az interjúalanyok környezeti szemlélete, valamint megítélésük szerint a települések környezeti törekvései és a lakosság környezeti orientációja?

## 4. A KUTATÁS CÉLKITŰZÉSEIT MEGVALÓSÍTÓ MÓDSZEREK

### 4.1. Dokumentumelemzés

#### 4.1.1. A mintatelepülések környezeti, társadalmi és gazdasági jellemzőinek leírásához

Egy térségben élő lakosság környezeti tudatosságát és ebből következő életviteli szokásait sok más tényező mellett alapvetően meghatározzák az ottani környezeti, társadalmi és gazdasági viszonyok. Ezért az ÜHG számítások és a kérdőívezés által kapott eredmények közötti mélyebb összefüggések feltárásához szükségesnek tartottam a kiválasztott mintaterület településeinek lokális környezeti tényezőinek és környezeti infrastruktúrájának feltárását. Emiatt bemutatom a különféle szennyezettség szintjeit és kiterjedését, továbbá azokat a tényezőket, amelyek befolyást gyakorolnak a települések környezetének állapotára.

A környezeti elemzés során hulladék vonatkozásában felhasználtam a hulladékgazdálkodást végző cég kiadványait, levegő tekintetében pedig az Alsó-Tisza vidéki Környezetvédelmi Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőség által szolgáltatott légszennyezettségi adatokat. A környezeti hatással bíró, vízzel és szennyvízzel kapcsolatos információkat pedig a Bajavíz Kft., Halasvíz Kft. és Kalocsavíz Kft. megfelelő szakembereitől kaptam meg. A településeken zajló környezeti törekvések feltárásához a környezetvédelmi programokat elemeztem.

Ezen kívül az aktuális társadalmi és gazdasági tényezők is hatással vannak a környezetterheléssel kapcsolatos tevékenységekre, különösen az energiafelhasználásra. Ezért ezek bemutatását is nélkülözhetetlennek tartottam. Az elemzés során felhasználtam BELUSZKY P. – SIKOS T. T.: *Változó falvaink (Magyarország falutípusai az ezredfordulón)* c. könyvét és a KSH ilyen irányú adatait.

A települések környezeti, társadalmi és gazdasági jellemzőinek feltárása sokrétűbb és mélyebb Baján, Érsekcsanád és Rémen. Ennek oka, hogy az itt elvégzett mélyinterjúk által több információ felszínre került.



#### 4.1.2. *ÜHG számításhoz szükséges forrásadatok létrehozásához*

Az ÜHG számítás legnagyobb problémáját a számítás alapját képező adatbázis (energiamennyiségek) létrehozása jelentette.

A kutatás elején azonosítottam a legnagyobb mértékű fosszilis erőforrásokat felhasználó lakossági tevékenységeket. Ezek határai viszonylag egyszerűen meghatározhatók, amelyek a forrásadatok miatt lényegesek. Ezek megállapításánál fontos tényező volt, hogy mely adatokhoz lehet hozzájutni, másrészt mely adatoknak ismerjük az életútját.

A lakossági energiafelhasználás alatt még a szakirodalom is minden esetben csak a fűtést és a villamosenergia-használatot érti. Az általam kutatott témában a közlekedésre felhasznált energiamennyiség is vizsgált tevékenység. Ez tovább nehezítette a számítás alapját képező adatbázis létrehozását. A vizsgált tevékenységek határait és energiaigényüket a következőképpen húztam meg.

Mindezek alapján a *villamosenergia-fogyasztáshoz* a hazai áramtermelés fosszilis erőforrásainak fajtáit és mennyiségeit vettem figyelembe. Bár az ország jelentős mennyiségű villamos energiát importál, ez mégsem szerepel a számításban. Egyrészt, mert annak fosszilis összetevői számunkra ismeretlenek, másrészt megegyezés alapján ez az ÜHG emisszió nem hazánk, hanem az előállító országot terhelné. Adatok hiánya miatt a hazai villamosenergia-termelő objektumok (atomerőmű, hőerőművek) működéséből származó ÜHG emissziók sincsenek benne a számításokban. Ezeket viszont az OMSZ által kiszámolt hazai ÜHG leltár tartalmazza.

A *közlekedés* vonatkozásában a lakosság saját személygépjármű használatából eredő ÜHG emissziót számoltam ki, mert fajlagosan ennek a legnagyobb a kibocsátása a tömegközlekedéshez viszonyítva.

Országosan a *fűtés* tekintetében azt vettem figyelembe, hogy hazai vonatkozásban milyen fosszilis erőforrásokat használ a lakosság. A vizsgált települések esetén pedig földgázzal számoltam, mert ez a domináns fűtőanyag.

Az országos számításokhoz hiányzó adatok összeállítása miatt a következő országosan és nemzetközileg elismert kiadványok által közölt tényadatokat kellett összevetni: az Energiaközpont Nonprofit Kft háztartásokra és közlekedésre vonatkozó energiafogyasztásait, a KSH 2009 energiafogyasztásokra, valamint az Odyssee (27 európai ország energiára vonatkozó mutatóit gyűjti össze, nyomon követi az energiahatékonysági trendeket és politikai intézkedéseket) vonatkozó jelentéseit.

Probléma volt, hogy az adatok legtöbbször eltérő tartalommal, definícióval és kategorizálással jelentek meg az egyes adatbázisokban. Emiatt logikai következtetésekkel, számításokkal, adatok harmonizációjával, közös mértékegységre hozásával jutottam a forrásadatokhoz.

## 4.2. ÜHG számítás

### 4.2.1. Az ÜHG számítás alapelve és erre épülő módszerek

Az ÜHG-ok kiszámításának alapja minden esetben ugyanazon a kémiai folyamaton alapszik. Eszerint a fosszilis erőforrásban levő szén az égés során oxidálódik és így keletkeznek az ÜHG-ok. A legtöbb szén  $\text{CO}_2$  formájában kerül kibocsátásra, kisebb része  $\text{CO}$ ,  $\text{CH}_4$  illetve nem-metános illó szerves vegyületekként. A nem oxidálódott, szemcsés korom vagy hamu formájú szenet nem számítottam bele a kibocsátásokba.

Az égési folyamatoknak két lényeges összetevője van a számítás szempontjából. Az egyik, hogy az egyes ÜHG-okra vonatkozó emissziós faktorok a tüzelőanyagokban levő megfelelő elem tartalmától függnék, nem pedig az égési folyamattól vagy annak körülményeitől. Az égési folyamat másik lényeges faktora a tüzelőanyagok fűtőértéke, vagyis az energiatartalma, mely szintén belső kémiai jellemző, a tüzelőanyagban levő kémiai kötések minőségétől függ.

A módszertani különbségek abból adódnak, hogy az egyes ágazatokat milyen szemlélettel közelítjük meg, az ágazati tevékenységekhez tartozó folyamatok határait hol húzzuk meg. Például a kőolaj feldolgozásánál vesszük figyelembe a finomítási folyamat energiatermelési eredetű  $\text{CO}_2$  kibocsátását vagy a tüzelőberendezések oldaláról jelenítjük meg.

A módszertani kérdést két különböző irányból lehet megközelíteni, ami egyben a kétféle módszer lényegét is jelenti. Az *alulról-felfelé (bottom-up, Process Analysis, PA)* módszer egy egyedi termék környezeti hatásait elemzi az előállítástól a megsemmisülésig. A PA határbeli problémáktól szenved, mert a hangsúly a folyamaton van, ezért pontosan kell megadni a folyamat határait. A *felülről-lefelé (top-down, Environmental Input-output, EIO)* módszer lényege, hogy az összes gazdasági tevékenységnek milyen input-output elemzését végezzük el. Ezzel a megközelítéssel az

ipari szektornak, egyéni üzleti vállalkozásnak, háztartásoknak könnyen megállapítható az ÜHG kibocsátása. (WIEDMANN, T. – MINX, J. 2007).

Az antropogén ÜHG kiszámításának alapelveit és módszerét az IPCC 2006-ban dolgozta ki *Irányelvek az országos üvegházhatású gázok leltárához (2006 Guidelines)* címmel (<http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/index.html>). Közös megegyezésen alapuló elveket dolgoztak ki, melyek lehetővé teszik az országok közötti összehasonlítást, a dupla és kihagyásos számítások elkerülését, valamint hogy a mérési időszakok valóságos emisszió változásokat tükrözzenek.

Az irányelvek közé tartoznak a következő megállapítások. A számításoknál mindig statisztikai adatokból kell kiindulni. Ahol hiányoznak a megfelelő adatok, ott az előző évek átlagolásával, interpolálásával, extrapolálásával lehet számolni. A számítások egy évre vonatkozó emisszió alapulnak. Továbbá fontos, hogy minden emberi tevékenység határát ki kell jelölni, így lehet számszerűsíteni a kibocsátást egység-tevékenységekre, utána lehet ezeket összevetni.

Az IPCC a következő gázokat határozta meg ÜHG-knak:

- széndioxid ( $\text{CO}_2$ )
- metán ( $\text{CH}_4$ )
- dinitrogénoxid ( $\text{N}_2\text{O}$ )
- hidrofluorkarbonok (HFC)
- perfluorkarbonok (PFC)
- szulfurhexafluorid ( $\text{SF}_6$ )
- nitrogéntrifluorid ( $\text{NF}_3$ )
- trifluormetil-szulfur-pentafluorid ( $\text{SF}_5\text{CF}_3$ )
- más halogénezett vegyületek (pl.  $\text{C}_4\text{F}_9\text{OC}_2\text{H}_5$ )
- a Montreáli Jegyzőkönyvben nem szereplő halogénezett karbonok (pl.  $\text{CF}_3\text{I}$ )

Minden gázhoz egy globális melegedési potenciált (global warming potencial – GWP) véglegesítettek. A GWP az ÜHG-k melegítő hatásait hasonlítja össze 1 tonna  $\text{CO}_2$ -ra, 100 évre vonatkoztatva. Az emberi tevékenységeken alapuló ÜHG-k kibocsátásának számításait a következő főszektorokra osztották:

- Energia (Energy)
- Ipari folyamatok és termékek (Industrial Processes)
- Oldószerek és egyéb termékek használata (Solvent and Other Product Use)
- Mezőgazdaság (Agriculture)
- Erdőgazdaság és más földhasználat (LULUCF)

- Hulladék (Waste)
- Egyéb

Minden főszektor tartalmaz egyéni kategóriákat (pl. energián belül a közlekedés) és alkategóriákat (pl. autók). Az alkategóriák összeadva adják a kategóriákat. Az országok közötti folyamatok pl. nemzetközi közlekedés nincs egyetlen ország leltárában sem.

A számítás általános módszertana, hogy a tevékenységi adat (energiamennyiség) és az emissziós faktor szorzataként kapjuk meg az emissziót:

$$\text{Emisszió} = \text{tevékenységi adat} \times \text{emissziós faktor}$$

Az emisszió kiszámítása az egyre több adatigény szerint a következő szintekre tagolódik:

*alapszint (Tier 1)*

*középszint (Tier 2)*

*felsőszint (Tier 3)*

Az ÜHG kibocsátás számítási módszertanához az IPCC által ajánlott elveket, módszereket és alapértelmezett paramétereket (fűtőérték, emissziós faktor stb.) használtam fel alapszinten (Tier 1) a megszerezhető forrásadatok miatt.

#### **4.2.2. A hazai ÜHG számítás érdekében kidolgozott új lépések**

Az általam kiszámolt hazai lakosságra és hét településre vonatkozó ÜHG kibocsátás nem öleli fel az összes közvetlen és közvetett kibocsátással járó tevékenységekből történő emissziót. Egy ilyen átfogó vizsgálat túlnőne egy disszertáció keretein. Egyrészt ezért, másrészt mivel az energiafelhasználás mértéke jól tükrözi a környezetterhelés mértékét, ezért a lakosság legnagyobb energiafogyasztással járó végfelhasználási tevékenységeit vettem alapul a számításokhoz. Ezek a fűtés (vízmelegítés, főzés, helységfűtés), villamosenergia-felhasználás (elektromos háztartási készülékek, világítás) és a közlekedés.

Mindhárom tevékenységből származó ÜHG kibocsátás eredményei a 2009-es évre vonatkoznak, mert visszamenőleg ez az utolsó év, hogy mindhárom tevékenység esetén egységesen a kiindulási adatokat össze tudtam állítani. A számítások a CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> és N<sub>2</sub>O emissziókra vonatkoznak, mert a vizsgált tevékenységek során ezekből jut a légkörbe a legnagyobb mennyiség. A végső eredményeket CO<sub>2</sub>e-ben fejeztem ki és egy lakosra vonatkoznak, ezek az összehasonlítás alapjai.

A számításokat országosan és a mintaterület néhány településén végeztem el: Baja, Kalocsa, Érsekcsanád, Sükösd, Nemesnádudvar, Dúsnok és Rém. A számítási módszertan alkalmazásának részletes bemutatása Baja, Érsekcsanád és Rém települések vizsgálatán keresztül történik (5.2.2., 5.2.3. és 5.2.4. fejezet) mert ezeken a településeken végeztem kérdőívezést és interjúkészítést is. Ezek is hozzájárultak, hogy a társadalmi, gazdasági és környezeti jellemzők feltárása részletesebb, ezért a számítások eredményeinek értékelését nagyobb bizonyossággal lehet megtenni. A többi település ugyanígy kiszámolt emissziós végeredményeit az 5.2.5. fejezet mutatja be.

Mindhárom tevékenység esetén a számítások kiindulási alapjai a felhasznált energiamennyiségek. Ezek létrehozásához a következő lépéseket dolgoztam ki a vizsgált tevékenységekre vonatkozólag.

A villamosenergia-felhasználás országos emissziójának kiszámításánál a következő probléma merült fel. A hazai villamosenergia-termelés különböző mennyiségű, fajtájú és más-más ÜHG emissziós faktorú fosszilis erőforrásokból származik. Ezért először a fosszilis erőforrás energiamennyiségeinek adatbázisát kellett létrehozni, majd az egyes összetevőkre vonatkozó emissziós faktorokkal szorozva kaptam meg a lakossági felhasználás országos eredményeit. A települések esetén azt a problémát kellett megoldani, hogy hogyan lehet érvényesíteni az országos villamosenergia-termelés fosszilis erőforrás fajtáit és mennyiségeit településekre vonatkozólag, miközben kész adatként csak a települések villamosenergia-fogyasztása állt rendelkezésemre kWh-ban.

Ennek megoldására a következő elgondolást dolgoztam ki: az egyes települések kWh fogyasztását arányítottam az országos kWh fogyasztáshoz. Az így kapott minden egyes településre vonatkozó arányszámmal szoroztam az országos egyes ÜHG emisszió értékeket, mivel minden fogyasztó ugyanolyan fosszilis erőforrásmix égetésével kapja a villamos energiát.

A lakossági közlekedésből származó ÜHG kibocsátás számításával kapcsolatban a következők fontosak. A gépjárművek üzemanyaga bár egy gyűjtőfogalom, és minden olyan anyag beletartozik, amelyek a gépjárművek üzemelésében szerepet játszanak, de jelen vizsgálat szempontjából leszűkítettem ezeket a benzinre és a gázolajra. Az alternatív üzemanyagok (pb gáz, villamos energia, hibrid hajtásúak, bioüzemanyag) egyelőre elenyésző szerepet játszanak hazánkban.

Az országos és településekre vonatkozó ÜHG emissziók kiszámításánál a kiindulási adat az elhasznált üzemanyagok mennyisége. Erre vonatkozólag egyáltalán nem állt rendelkezésre kész adat.

Az *országos lakossági közlekedés* ÜHG emissziójához először a hazai közlekedési ágazatból a lakosságra vonatkozó üzemanyag-fogyasztás adatait volt szükséges összeállítani. Ezek benzinre és gázolajra vonatkozólag ktöe (kilotonnaolajegyenérték)-ben szerepeltek, amelyeket 1 lakosra jutó üzemanyag-fogyasztásra (kg/fő) kellett átváltani, ezért többszöri átszámítással kaptam meg az ÜHG emisszió kiszámításához szükséges kiindulási adatokat. Az átváltások a következők alapján történtek: 1 toe = 41 868 MJ ( [http://web.mit.edu/mit energy](http://web.mit.edu/mit%20energy)), 32 MJ/liter benzin és 36 MJ/liter gázolaj váltószámok (EU Hivatalos Lapja, 2009) és a 0,745 kg/l benzinre és 0,837 kg/l gázolajra vonatkozó sűrűség értékek ( [http://web.mit.edu/mit energy](http://web.mit.edu/mit%20energy)). Szükség volt még a hazai benzin és gázolaj üzemű személyautók darabszámára, illetve a népességszámra (KSH, 2010). Ezek alapján az 1 lakosra jutó *országos* átlag üzemanyag-fogyasztást a következőképpen számoltam ki:

$$1 \text{ lakosra jutó üzemanyag fogyasztás (kg / fő)} = \frac{\Sigma \text{ országos üzemanyag fogyasztás (kg)}}{\text{országos népesség (fő)}}$$

A *települések* lakossági közlekedéséből származó ÜHG kibocsátás kiszámítását az nehezítette, hogy egyedüli adatként a települések népességszáma és a benzin, valamint gázolaj üzemű személyautók darabszáma állt rendelkezésre kész adatként. Ugyanakkor számomra a vizsgált település 1 lakosára vonatkozó átlag üzemanyag fogyasztása volt szükséges. Ennek megoldására a következő számítást tartottam megfelelőnek:

$$\begin{array}{l} \text{település 1 lakosra} \\ \text{jutó üzemanyag} \\ \text{fogyasztása (kg / fő)} \end{array} = \frac{\frac{\Sigma \text{ országos üzemanyag fogyasztás (kg)}}{\text{országos gépjárműszám (db)}} \times \text{település gépjárműszáma (db)}}{\text{település népessége (fő)}}$$

A közlekedésből származó ÜHG eredmények szerző általi kiszámításánál több olyan tényezőt nem lehet figyelembe venni – például az autó típusa, sebességtől, időjárástól, motor hőmérsékletétől függő fogyasztása –, amelyek befolyásolják a fogyasztást, ezáltal az ÜHG kibocsátást is. Ezért az ÜHG emisszió is a

környezetterhelés számszerűsítésének egy becslése, de a metodikai hasonlóság miatt összehasonlításokra alkalmas.

Az országos lakossági fűtés emissziójának kiszámításának az alapja, hogy milyen és mennyi fosszilis tüzelőanyagot használ a hazai lakosság. Ezek energiamennyiségeinek 1 kg/fő-re átváltott értékeit szorozzuk az adott energiahordozó fűtőértékével ([http://web.mit.edu/mit\\_energy](http://web.mit.edu/mit_energy)) és emissziós faktorával.

A kiválasztott települések fűtéssel kapcsolatos emisszió kiszámításánál a településekre vonatkozó gázfogyasztást vettem alapul, amely értékeket a fűtőértékkel és az emissziós faktorral szoroztam. A fa égetéséből származó ÜHG kibocsátást egyik helyen sem vettem figyelembe a növények asszimilációja miatt.

### **4.3. A környezettudatosságot vizsgáló módszerek**

#### **4.3.1. Kérdőíves vizsgálat**

A környezettudatosság szint mérésére a kérdőívezés módszerét választottam, mivel ez a legmegfelelőbb adatgyűjtési módszer túlságosan nagy méretű alapsokaság attitűdjeinek mérésére. Az alapsokaságot a kiválasztott mintaterület települései közül Baja, Érsekcsanád és Rém 14 év feletti lakossága képezte. A települések kiválasztásánál személyes motiváció döntött: bajai lakosként jól ismerem a várost és a térség falvait. Meghatározó volt a döntésben az is, hogy a *Belusky-féle falutípusok* szerint más besorolásba tartozzon a két falu, valamint az itt élők életmódja, fogyasztási stílusa tükrözze a településtípusokat.

A vizsgálati populációból random (véletlen kiválasztás) valószínűségi eljárással történt a mintavétel 2010 őszén. A statisztikai értelemben vett reprezentativitás érdekében, az egyes mintavételi egységeket az alapsokaság paramétereinek megfelelően – utólagos korrekcióval – válogattuk ki. Településenként a vizsgálandó elemek nagyságának meghatározását több tényező határozta meg: egyrészt az alapsokaság mérete, másrészt a szociológiai értelemben vett optimális mintavételi érték (10%), valamint a statisztikai elemzéshez szükséges legalább 100db elemszám. Érsekcsanád, de különösen Baja esetén a túl nagy méretű alapsokaság (37595 fő) miatt a 10% nem valósulhatott meg. Egyedül Rém lakossági vizsgálatakor volt reális alapja a 10%-os elemszámnak. A 1. táblázat mutatja, hogy településenként hány fő került a mintavételbe és ez hány százaléka a népességnek.

### 1. táblázat: A mintavétel adatai településenként

	Mintavétel száma (fő)	Népességszám %-ban
Baja	342	0,9%
Érsekcsanád	172	6%
Rém	135	9,6%

Szerk.: PATOCSKAI M. 2012

A kérdőívezés magában hordozza a megbízhatósági problémát, mert emberektől kérünk információkat saját magukról. Viszont ezen mérőeszköz használatát már más kutatók elfogadták, ezért a környezettudatosság mérésére a kérdőívezés megbízható mérési módnak tekinthető. Viszont a megbízhatóság nem garantálja, hogy a mérőeszközünk azt méri, amit szeretnénk, ezért fontos az érvényesség vizsgálata. Mivel mérőeszközünk passzol a környezettudatosság fogalmával kapcsolatban kialakult közmegegyezéshez, másrészt átfogja a mérendő fogalom jelentéstartományát, ezért érvényesnek mondható.

A vizsgálat kivitelezését a szerző főiskolai hallgatók, valamint a közművelődésben dolgozó a környezetért felelősséget érző szakemberek segítségével végezte. Az anketőrök a kérdések és válaszlehetőségek objektív feltevése után töltötték ki a kérdőíveket. Munkájuk megbízhatóságát egyrészt az előzetes személyes ismeretség, másrészt a már megkérdezettek között véletlenszerű ellenőrzés, a kérdőívezés véletlenszerű megismétlése biztosította. A vizsgálat kezdete előtt tartott részletes felkészítés által tájékozódott a kutatási segéderő a kérdőív kitöltési módjáról, a kikérdezés folyamatáról, technikájáról és esetleges buktatóiról. Például a kérdező semmilyen módon nem sugallhatja az optimális választ, mindenféleképpen semlegesnek kell maradnia. A face to face eljárás lehetőséget adott a kérdések és válaszlehetőségek körüli félreértések elkerülésére. A direkt jelleg további előnye, hogy a lakosság részéről lehetővé vált az adott válaszlehetőségeken kívüli válaszok, sőt részletesebb vélemények megfogalmazása. Mindezek újabb nézőpontok létrejöttét, óriási tapasztalatszerzést és a kérdőívezés eredményeinek pontosítását tették lehetővé.

A kitöltött kérdőívek 2,8%-a kitöltési hibák miatt nem lett feldolgozva. Összesen 649 kérdőív feldolgozására került sor.



A kérdőívek válaszainak rögzítésére és kvantitatív elemzésére az SPSS adatkezelő szoftvert alkalmaztuk.

A kérdőívek kiértékelése során alapvetően a települések közötti eredményeket a függő változók függvényében értékeltem. A független változók alapján született összefüggések részletezése nem volt célja a kutatásnak.

Mivel a változók egyik fele nominális, másik pedig ordinális mérési szintűek, ezért a kérdőívezés statisztikai elemzésére a keresztábla elemzés alkalmazható, amit egy khi-négyzet próba előzött meg. Ahol a khi érték 0,05 vagy kevesebb, ott alkalmaztuk a keresztáblát. Ennek Cramer's V értéke ha 0,15-0,2 közötti, akkor már beszélhetünk szignifikáns különbségről.

A statisztikai elemzésből a szignifikáns különbséget mutató táblázatokat mutatom be a 3. mellékletben.

#### *4.3.1.1. A kérdőív kérdéseinek felépítése*

A kérdések összeállításánál fontos szempont volt, hogy a kérdések egyszerűek és világosak legyenek, ne legyenek összetett mondatok, hogy minden társadalmi réteg megértse őket tekintettel a magyar társadalom olvasásértési szintjére. Ennek érdekében próba kérdőívezést végeztünk, amelynek során kiderült, mely kérdéseken és válaszlehetőségeken kell korrigálnunk a könnyebb érthetőség, minél kevesebb hibalehetőség érdekében.

A kérdések többsége zárt végű: a kitöltő a felkínált lehetőségek közül egyet vagy néhányat választ, amelyik rá leginkább jellemző. Nyílt végű kérdést nem alkalmaztunk, bár lehetőség volt a válaszlehetőségeken kívüli bővebb válaszadásra, amit többen meg is tettek, ezáltal finomították véleményüket.

A kérdések másik csoportja, amikor a válaszadónak egy ötfokú skálán kellett eldöntenie, hogy mennyire ért egyet az állítással, illetve milyen mértékben tartja önmagára nézve igaznak (1: teljes mértékben hamisnak tartja; 5: teljes mértékben egyetért, igaznak tartja az állítást).

A kérdőíves módszerrel egy összetett fogalmat szerettem volna mérni, amely bár nem valóságos, nem létező, ezért közvetlenül nem tudjuk mérni. Ezért keresni kellett olyan indikátorokat, amelyek jellemzik a környezettudatosság meglétét. Indikátorokat a környezettudatosság három összetevője mentén kerestem. Ismereti szinten a közvetlen és a globális környezeti problémákról való tájékozottságra, érzelmi szinten a környezeti problémák megoldási szintjeire, valamint a környezeti problémákkal kapcsolatos tényekről, illetve folyamatokról alkotott véleményekre voltam kíváncsi. Cselekvési

szinten pedig a környezet állapotára befolyással levő mindennapi tevékenységeket tartottam indikátornak. Az indikátorok mentén kialakított kérdésekkel a vizsgálni kívánt fogalom széles jelentéstartományát kívántam átfogni, vagyis nemcsak az energiafelhasználást érintik a kérdések.

Ezek alapján a kérdések a következő csoportokra különíthetők el:

1. Az első részben a független változókra kérdezek rá (nem, életkor, lakhely, iskolai végzettség, foglalkozás).
2. A második csoport (1-4. kérdés) a globális környezeti problémák ismerete, értékelése és az emberiség felelősségét ölelik fel.
3. A harmadik rész (5-6. kérdés) a lakókörnyezetre, annak minőségére, a lokális környezeti problémák ismeretére és megítélésére kérdez rá.
4. Ez a csoport (7-8. kérdés) a környezeti problémák megoldási szintjeire és a környezettudatosabb életvitel felől érdeklődik.
5. Az ötödik rész (9. kérdés) az értékrendre kíváncsi.
6. Az utolsó rész (10-18. kérdés) a környezeti aktivitásra, ezen belül a mindennapi élethez szorosan kötődő vásárlási, hulladékkezelési, közlekedési, energia -, vízhasználattal és egyéb takarékosági szokásokra kérdez rá. A kérdések többsége bár nem tűnik tudományosnak, mégis rendkívül fontosak. Egyrészt, mert ezek a tevékenységek a valóságnak fontos részei, másrészt, hogy minden társadalmi réteg számára érthetőek legyenek.

A kérdőív mintája az *1. számú melléklet*ben található.

#### **4.3.2. Interjúkészítés**

A kérdőívezéssel kapott eredmények közötti mélyebb összefüggések feltárása végett a települések – teljesen vagy részlegesen – környezetvédelmi ügyekkel foglalkozó szakembereivel (önkormányzat, közművelődés, oktatás, ivóvíz és szennyvíz, hulladék) készítettem interjúkat. Így Érsekcsanádon és Rémen a jegyzőkkel és a közművelődési szakemberekkel, Baján pedig a környezetvédelmi, oktatási és közművelődési osztály vezetőivel, valamint a hulladékkezelő kft vezetőjével. Az egyes döntéshozó szakemberek környezeti szemléletének, felelősségérzetének és környezeti tudatosságának bizonyos tényezőit, valamint a települések környezeti állapotát, problémáit, annak változásait, szakmai elképzeléseket, a lakosság környezet-tudatosságának megítélését kívántam feltárni. Ennek érdekében egyrészt a lakossági

kérdőívet töltötték ki, másrészt a fókusz témáknak megfelelő kérdésekre válaszoltak, amelyek a 2. *mellékletben* olvashatók. Ezek alapján Baján, Érseksanádon és Rémen összesen nyolc interjút készítettem.

Összefoglalásként egy összesítő táblázat mutatja be az általam használt módszereket és az alkalmazott területüket (2.táblázat).

**2. táblázat: Az általam használt módszerek és alkalmazási területük összefoglalása**

Módszer	Alkalmazott terület							
	Országosan	Kiválasztott mintaterület települései						
		Baja	Kalocsa	Dusnok	Nemesnádudvar	Sükösd	Érseksanád	Rém
Dokumentumelemzés	+	+	+	+	+	+	+	+
ÜHG számítás	+	+	+	+	+	+	+	+
Kérdőívezés		+					+	+
Interjúkészítés		+					+	+

Szerk.: PATOCSKAI M. 2012

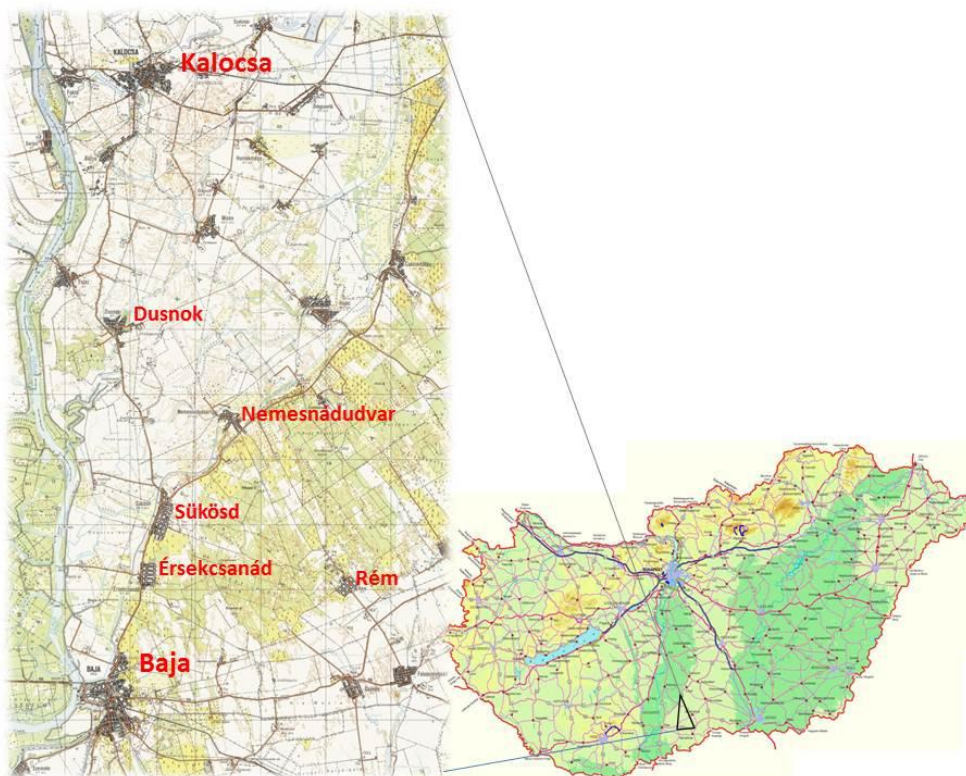
Jelmagyarázat: a nagyobb + jeleknél részletesebb a módszer alkalmazása

## 5. EREDMÉNYEK

### 5.1. A kiválasztott mintaterület településeinek főbb társadalmi, gazdasági és környezeti jellemzői

#### 5.1.1. Társadalmi és gazdasági jellemzők

A kiválasztott mintaterület az Alföldi Dunamente középtáj, Kalocsai Sárköz kistáj és a Bácskai Síkvidék középtáj Illancs és Észak-Bácskai Löszhát kistáj egységben található. Ennek településeit szemlélteti a 12. ábra. A települési elemzések a mintaterület két városára Bajára és Kalocsára, valamint öt kistelepülésére vonatkoznak. A falvak közül a Beluszky-féle falutípusba sorolás után választottunk ki mindegyik típusból egyet, így került vizsgálat alá öt kistelepülés: Érsekcsanád, Rém, Sükösd, Nemesnádudvar és Dusnok (12. ábra).



12. ábra: A mintaterület és vizsgált települései

Szerk.: PATOCSKAI M. 2013

A vizsgált települések leírásánál a rendelkezésemre álló adatbázist tudtam felhasználni, ami egyben korlátozza a teljes bemutatást, ugyanis a statisztikai adatok nem adnak felvilágosítást több olyan folyamatról, amely szerves része sok településnek (rejtett gazdaság, feketemunka mértéke stb.). Ugyanakkor az adatok kiválasztásánál csak azokat vettem figyelembe, amelyek feltételezésem szerint befolyásolhatják a környezethez való viszonyulás által az életviteli magatartást.

A falutípusba és altípusba sorolás elnevezés is már sokat elárul a települések társadalmi és gazdasági helyzetéről (3. táblázat).

**3. táblázat: A kiválasztott községek besorolása a Beluszky-féle falutípus rendszerbe**

	Típus	Altípus
Érsekcsanád	III. típus: Csekélyebb népességű, stagnáló-mérsékelt csökkenő lélekszámú lakó- és vegyes funkciójú falvak	III. 1. altípus: Jó munkaerőpiaci helyzetű, stagnáló népességű, magas kiingázó aránnyal rendelkező községek
Rém	VII. típus: Rossz munkaerőpiaci helyzetű, fogyó népességű, hátrányos helyzetű, torzult, demográfiai-társadalmi szerkezetű kistalvak	VII. 2. altípus: Fogyó népességű, hátrányos, számottevő agrárszerepkel rendelkező kistalvak
Sükösd	II. típus: Az agglomerációk külső övezetébe tartozó községek	Népes, növekvő lakosságú, magas ipari kereső aránnyal rendelkező, az átlagosnál kedvezőbb társadalmi struktúrájú községek
Nemesnádudvar	III. típus: Csekélyebb népességű, stagnáló-mérsékelt csökkenő lélekszámú lakó- és vegyes funkciójú falvak.	III.2. altípus: Átlagos munkaerőpiaci helyzetű, csökkenő népességű, vegyes funkciójú középfaalvak
Dusnok	V. típus: Kedvezőtlen munkaerőpiaci helyzetű, közepes méretű falvak, esetenként jelentős agrárszerepkel, illetve külterületi lakossággal	V.1. altípus: Rossz munkaerőpiaci helyzetű, közepes méretű, stagnáló népességű falvak, sok kiingázóval

FORRÁS: BELUSZKY P. – SIKOS T. T. 2007

A kistelepüléseket összehasonlítva a következők mondhatók el.

*Érsekcsanád*, *Sükösd* és *Nemesnádudvar* több tényező szempontjából kedvezőbb helyzetű (4. táblázat). Ennek hátterében *Érsekcsanád* és *Sükösd* esetében alapvető

okként szerepel, hogy mindkét település Baja vonzáskörzetébe esik. Sokan a lakóhelyen kívül vállalnak munkát a település gyengébb gazdasági aktivitása miatt. Mindezek miatt nagyobb az ingázók aránya. Ez szoros kapcsolatban áll a személygépkocsi számmal és a kedvezőbb közlekedési helyzettel: Baja, mint a legközelebbi város pár perc alatt elérhető (8 km, illetve 12 km). A foglalkoztatottság és a szellemi foglalkozásúak aránya is kedvezőbb. Kedvező, speciális adottságuk, amely jótékonyan befolyásolja a falu életét a Duna közelsége, mint rekreációs hely. A kedvező ingázási lehetőség és a jó munkaerőpiaci helyzet ellenére az aktív keresők aránya alacsonyabb az országos községi átlagnál (35%).

*Nemesnádudvar* kedvezőbb helyzete főleg a kedvező agráradottsággal magyarázható. Már régen is magas színvonalú gazdálkodást folytattak az itt élők, amelyhez az idetelepült svábság nagyban hozzájárult. Ennek magyarázata az is, hogy a falu szép, rendezett, a lakókörnyezetet igényesen alakítják ki. Az erős agrárfunkció ma is erőssége a falunak, ezért az ingázók aránya kisebb. A házak feltűnően nagy alapterülete (legalább 4 szoba) a „sváb” múlt öröksége.

*Rém* kedvezőtlenebb társadalmi-gazdasági helyzete több okra vezethető vissza (4. táblázat). Ezek egyike, hogy múltja a tanyaközségekhez volt hasonló, jelenleg a lakosság csak 4,7%-a él tanyán. Földrajzilag elzárt helyzetű, zsáktelepülés. A legközelebbi város (Baja) 22 km-re fekszik, tömegközlekedéssel átlagosan 40 perc. Mindezek mellett a tömegközlekedési eszközök járatsűrűsége alacsony. A hazai falvak helyzetében bekövetkező változások legtöbbje itt nem ment végbe. Az agrárfunkció felszámolása nem történt meg, jelenleg a foglalkoztatottak közel fele agrárkereső. A lakosság kisjövedelmű, a falukép szegényes. Aránylag kevesen járnak más településre dolgozni, a foglalkoztatottak több mint a háromnegyede helyben marad. Az ipari és építőipari keresők aránya is viszonylag alacsony (23%).

*Dusnok* hátrányos helyzetének oka, hogy a termelőszövetkezet felbomlása-átalakulása után erősen elaprózódott a birtokszerkezet. Ma is a földeket „mellékállásban” művelik, más kereső foglalkozás, háztartásbeli státus mellett jórészt önellátás céljából. A falu bár ellátott alapfokú intézményhálózattal, s ez kvalifikált munkahelyeket biztosít emelve a szellemi keresők arányát, viszont a település alacsony gazdasági aktivitása miatt magas az ingázók aránya.

**4. táblázat: A mintatelepülések főbb társadalmi jellemzői**

	Baja	Kalocsa	Érsekcsanád	Sükösd	Nemesnádudvar	Rém	Dusnok
Lakónépesség	37595	17660	2821	3924	1983	1394	3220
A kiingázók aránya	9,2	8,8	54,8	47,6	20,8	22,4	38,7
60-x évesek aránya	21,0	23,3	18,0	21,6	22,8	22,0	19,5
Az aktív keresők aránya	35,0	34,1	29,6	30,5	33,3	32,4	26,4
Szellemi foglalkozásúak aránya	46,9	41,2	25,7	26,0	23,8	16,0	25,0
1000 főre jutó személygépkocsik aránya	322	323	281	207	214	255	201
Agrárkeresők aránya	2,9	5,4	18,1	19,5	28,7	49,6	26,7
Diplomások aránya	22,1	18,9	9,3	8,9	8,1	5,7	7,5
2 vagy több lakásos lakóház aránya	13	11	0	0	0	0	0
1 lakosra jutó alapterület (m <sup>2</sup> )	75	74	100	93	115	83	87
100 háztartásra jutó személy	246	251	311	302	289	257	276

BELUSZKY P. – SIKOS T. T. 2007 ÉS KSH 2010 alapján szerk. PATOCSKAI M. 2012

*Baja* a Duna-menti síkság déli és a Bácskai- síkvidék északnyugati területének (Bajai Kistérség) központja, a magyarországi déli Duna-szakasz vízi városa. Bács-Kiskun megye második legnagyobb városa, a Dél-Dunavölgy és Észak-Bácska legjelentősebb városa. Mindezek ellenére gazdaságilag és társadalmilag hátrányos helyzetű, amihez hozzájárul földrajzilag periférikus helyzete és a fővárostól való távolsága is (160 km). A kiszélesített Duna-híd kapcsolatot biztosít a kelet-nyugat irányú forgalomban, bár ennek jelentősége jócskán csökkent a szekszárdi Duna-híd megépítésével. A tranzitforgalom másik lehetősége, hogy itt üzemel az ország jelenleg legkorszerűbb, forgalmát tekintve a harmadik országos közforgalmú kikötője. A településen üzemelő cégek, intézmények munkaerejének jelentős részét a vonzáskörzet adja, ezért innen a legkisebb az ingázók aránya. A szellemi foglalkozásúak és a diplomások aránya itt a legmagasabb. A települések összehasonlításában a foglalkoztatottság itt a legkedvezőbb, bár így is az országos átlaghoz képest nagyon

alacsony, mert a város munkaerő-piaci helyzete az országban az egyik legrosszabb. Nagy munkáltatónak számítanak a mezőgazdasági vállalkozások a jó minőségű földeknek köszönhetően. A térségben szántóföldi és kertészeti termények termesztése folyik, az állattenyésztésnél a nyúl, a baromfi és a hal említhető meg. Ezen termelési ágazatok munkaerejét főleg a vonzáskörzet, mintegy 20 települése biztosítja. Az agrárkeresők aránya itt a legalacsonyabb. Gemenc közelsége miatt jelentős az erdőgazdaság. A mezőgazdasági tevékenységhez kapcsolódóan számos feldolgozó üzem is működik. A városban hagyományos iparág volt a könnyűipar, viszont a rendszerváltozás folyamatában csak néhány vállalkozásnak sikerült talpon maradnia. A faanyagot feldolgozó iparág különböző ágazatai is jelentős munkalehetőséget biztosítanak.

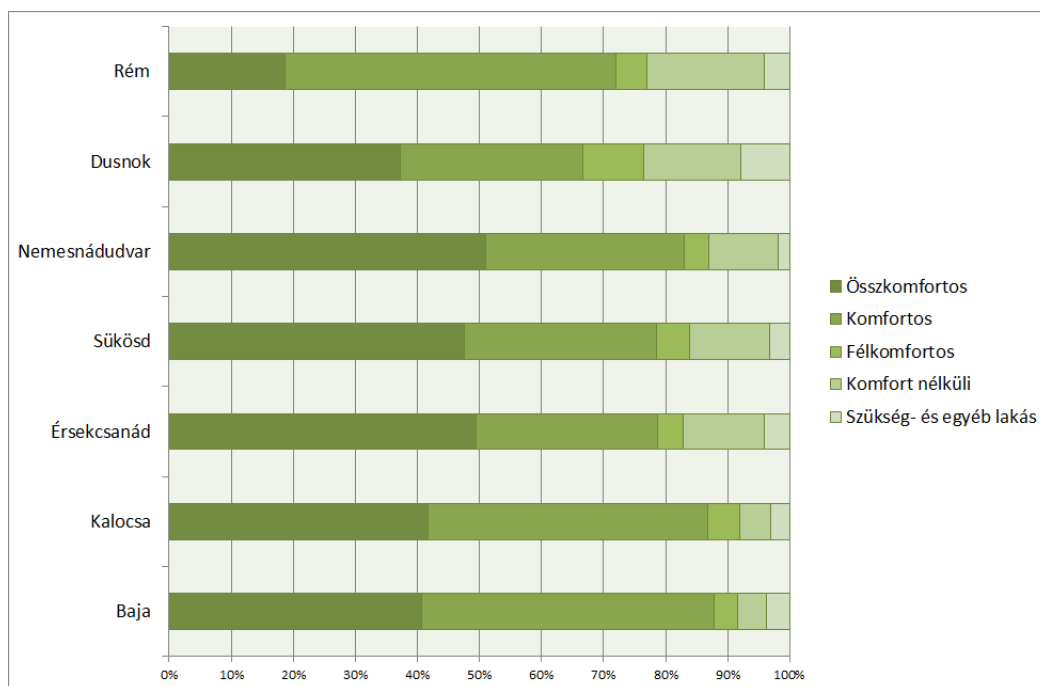
Baja legerősebb vonzáspontja a ritka természeti adottságok megléte. A Dunához, a természetes vízi és ártéri élettérhez kapcsolódó adottságokat (a Duna-Dráva Nemzeti Park gemenci, béda-karapancsai területei és a Duna és állóvizei) kell kiemelni. Ezt kiegészítik a térség termálvíz adottságai, egyedülálló vadászati lehetőségei. Mindezek a vízi, a horgász (Duna, Ferenc-csatorna, Szeremlei Duna-ág), a kerékpáros, a lovas, a gyalogos turizmust, valamint a vadászat továbbfejlesztésének lehetőségét hordozzák magukban. Ezek kihasználtsága nem megfelelő.

A mintaterület másik városa *Kalocsa*, Bács-Kiskun Megye nyugati részén a Duna közelében található. A város a Duna-Tisza köze legrégebbi települése, a történeti korok kezdete óta lakott település. A II. világháború után megvonták az érseki várostól a támogatást, ezért a föld nélkül maradt paraszti rétegek elvándoroltak. Az 1960-as évek végén indul a munkalehetőséget adó gyáripar fejlődése, lakótelepek építése és a korábban pusztai szállásokra költözött parasztság bevándorlása. Kalocsa regionális szerepköre középfokú központ. Központi funkcióját a történelmi örökség, az Érsekség és a múlt rendszer erőteljes iparosítása segítette. Mindezek hatására az elmúlt évtizedekben a város munkahelyi központjává vált a környéknek. Ma is igen jelentős a bejáró dolgozók száma. A korábbi nagyüzemek jelentős része kisebb egységekre osztódott, amelyek nagy része kisebb (családi) vállalkozás jelleggel maradt életben. Jelenleg élelmiszeripari és fafeldolgozó üzemek működnek.

A lakossági energiafogyasztás (főleg villamos energia és fűtés) szempontjából meghatározó a lakások komfortfokozati szintje (13. ábra). A magasabb komfortfokozat nagyobb eséllyel magában hordozza a nagyobb energiafelhasználás lehetőségét, kivéve a szintén magas komfortfokozatú, de alacsony energiaigényű passzív házakat, amelyek



hazánkban még nem terjedtek el. Baján az emberek legnagyobb része (88%) összkomfortos és komfortos lakásban él, a községekben kisebb ez az arány. Rémen az emberek majdnem 20%-a sokkal szerényebb körülmények között lakik: olyan házakban, ahol nincs fürdőhelység, közműellátottság, melegvízellátás és központi fűtés bármilyen módja. Mivel a lakhatási körülményeket az anyagi helyzet befolyásolja, ezért a komfortfokozati szintből következtetni lehet az ott élők anyagi helyzetére.



**13. ábra: A lakások komfortfokozat szerinti eloszlása három településen**

KSH 2010 alapján szerk. PATOCSKAI M. 2012

Összességében elmondható, hogy a lakosságszám az elmúlt 10 évben a vizsgált településeken csökkent, a népesség mérsékelten előregedő. Működő vállalkozások száma vagy stagnál vagy pedig csökken. A munkanélküliség terén javulás nem tapasztalható. A térség kedvezőtlen, periférikus helyzete nem változott, ennek ellenére a települések arculata szép. A lakosság nagy része szerény, de rendezett környezetet mutató körülmények között él.

### 5.1.2. Környezeti jellemzők

A mintaterület infrastruktúrája – csatornázottság, szennyvíztisztítás, hulladékgazdálkodás – az 1990-es évek végéig meglehetősen elmaradott volt. Az engedéllyel működő hulladék lerakók nagy része nem felelt meg az előírásoknak, a többi pedig tájökológiai és környezet-egészségügyi szempontból kedvezőtlen helyen illegálisan működött. A települések szennyvize a béleletlen közműhelyettesítő helyekről folyamatosan szennyezte a talajt és az ivóvízbázist. Az elmúlt évtizedben jelentős fejlesztések történtek a hulladék- és szennyvízkezelés tekintetében. 2002-ben jött létre a Felső-Bácskai Hulladékgazdálkodási Kft., amely az egész vizsgált térség hulladékkezelését lefedi egyre korszerűbb technológiák alkalmazása által. Szennyvíztisztító telep pedig Baján 2003, Kalocsán 2004, Dusnokon 2002 és Nemesnádudvaron 2007 óta üzemel.

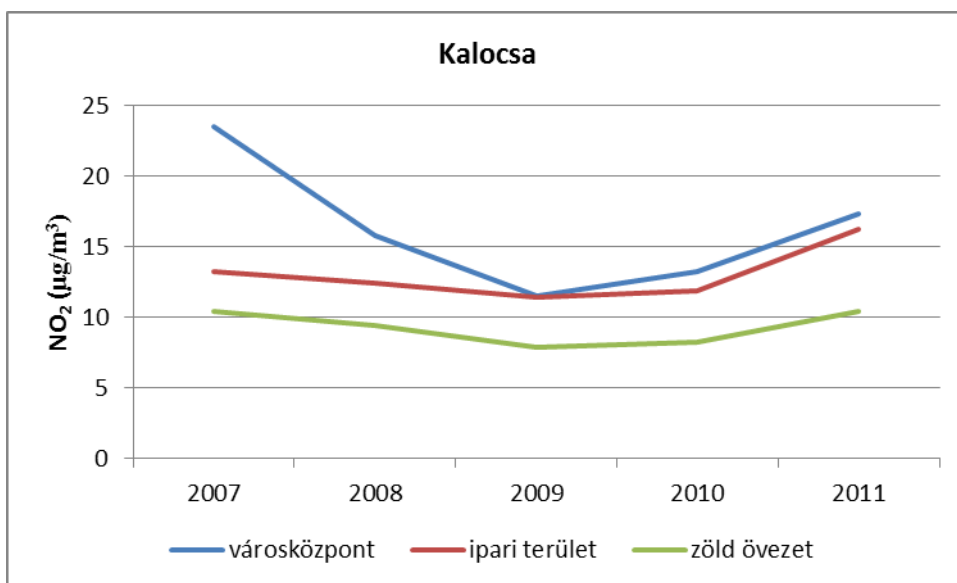
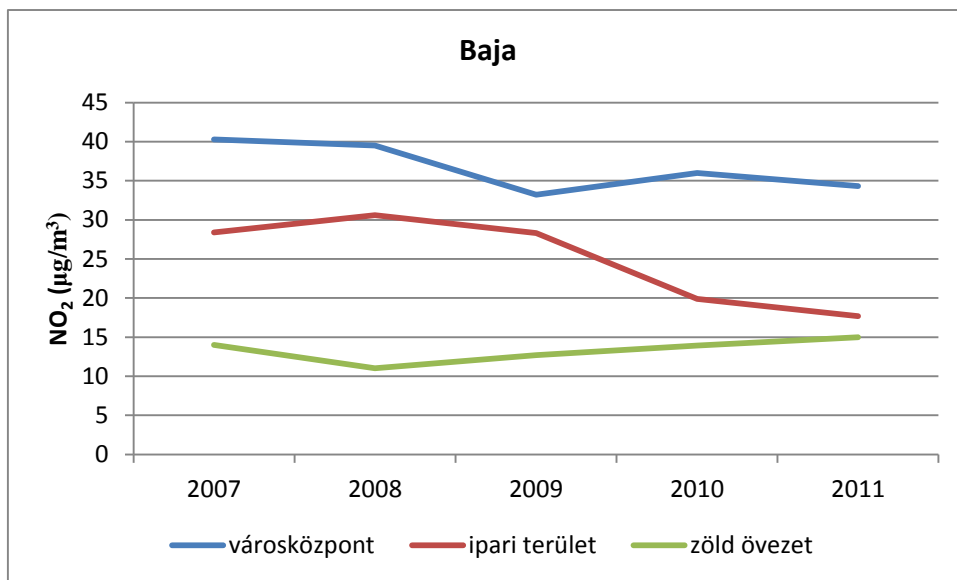
#### 5.1.2.1. A légszennyezés alakulása

A mintaterület *falvainak levegőminősége* intenzív emissziós források hiánya miatt tisztának mondhatók. A deflációból eredő ülepedő- és szállópor mennyisége főleg nyári időszakban időnként magas értéket mutat, amely a laza szerkezetű homok és lösz talajra vezethető vissza. A meglévő ipari üzemek feldolgozási, mezőgazdasági és élelmiszerfeldolgozási-tevékenységük által némileg terhelik a levegőt szennyező gázokkal. Így Rémen szárnyasokat keltető és tartó telep, Nemesnádudvaron pedig mintegy 10-12 ezer sertést és kb. ezer szarvasmarhát tenyésztő telepek metánnal és ammóniával szennyezik a levegőt. Erről évente bejelentési kötelezettségük van az Alsó-Tisza vidéki Környezetvédelmi Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőség felé.

A közúti közlekedésből származó légszennyezés Érsekcsanád és Sükösd településeken – kedvezőtlen meteorológiai viszonyok esetén – időnként jelentős mértékű lehet az 51. számú főútvonal miatt. Nemesnádudvar, Dusnok és Rém ilyen szempontból kedvezőbb helyzetű, mert a főútvonalak a falu mellett haladnak vagy zsákutca a kistelepülés.

A két vizsgált város *Baja és Kalocsa* levegőminőségéről pontos adataink vannak az Alsó-Tisza vidéki Környezetvédelmi Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőség által (14. ábra). 2006-ig a manuális mérőhálózat három fő komponensre (NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> és ülepedő por:ÜP) szolgáltatott adatokat. A mérőállomások standard jelleggel mindkét város három kitüntetett pontján helyezkednek el: városközpont, városi zöld övezet és ipari jellegű övezet. 2007-től gazdasági okok miatt csak automata mérőállomásokat

üzemeltetnek, amelyek az első évben az ÜP-t is mérték, de ez utáni években már csak a NO<sub>2</sub> szint mérése történt. ÜP mérése évente csak 4-6-szor történt néhány esetben egészségügyi határérték túllépéssel.



**14. ábra: Baja és Kalocsa NO<sub>2</sub> szennyezettség éves átlagainak összehasonlítása**

ALSÓ-TISZA VIDÉKI KÖRNYEZETVÉDELMI TERMÉSZETVÉDELMI ÉS VÍZÜGYI

FELÜGYELŐSÉG 2013 alapján szerk. PATOCSKAI M. 2013

A két város levegőjének NO<sub>2</sub> szennyezettségét összehasonlítva látható, hogy Baján átlagosan magasabbak az értékek. Ennek okai között szerepel, hogy Baja városában kétszer több a személygépkocsi, amelynek mobilizációja jobban terheli a város levegőjét. Másrészt bár megépült a Baját elkerülő autópálya, mégis a városon áthaladó négy-sávos 51-es út sok autót vonz. Hasonlóan Kalocsát is átszeli a főút, emiatt mindkét város központjában mért NO<sub>2</sub> értékek a legmagasabbak a közlekedés általi NO<sub>2</sub> emisszió miatt. Ennek ellenére mindkét város a légszennyezettségi index alapján jó minősítést kapott, mert csak időnként lépték túl a 24 órás (85µg/m<sup>3</sup>), valamint az órák egészségügyi határértéket (100µg/m<sup>3</sup>) (14. ábra).

Korábbi vizsgálatokból kiderült, hogy mindkét várost terheli a főleg deflációból eredő üledékpor. Ebből a szempontból a levegő minőségek szennyezett illetve mérsékelten szennyezett értékeket mutatnak.

#### 5.1.2.2. Vizek és talaj állapota

A fenti két környezeti elemet szerves összekapcsolódása miatt célszerű együtt vizsgálni.

*Felszíni vizek* vonatkozásában a térség vízgazdálkodását jól kiszolgáló kettős hasznosítású csatornák szelik át a mintaterületet (Dunavölgyi Főcsatorna: DVCS, Sárköz I. Főcsatorna, Bácsbokodi Kígyós). Ezek a belvízelvezetés és a mezőgazdasági öntözés szempontjából nélkülözhetetlenek. A településekről származó koncentrált szennyezés már nem, csak a diffúz szennyezés éri őket csapadékvízzel.

A *felszín alatti vizek* állapotát természetes és mesterséges szennyező források befolyásolják, ezáltal az ivóvíz összetétele is más lesz. *Geológiai eredetre* vezethető vissza a vas, mangán, ammónia és arzén tartalom. A települések egy részénél az ivóvíz összetételében néhány összetevő magasabb a határértéknél. Baján, Érsekcsanád és Nemesnádudvaron a vas, mangán és ammónia, Rémen pedig az arzén tartalom jóval magasabb a megengedett határértéknél. Érsekcsanád vízbázisa is arzénal terhelte (5. táblázat). Emiatt és mert a határértékek szigorodtak 2013. január 1-től, ezért minden paraméter tekintetében megfelelő sükösdői vízbázisról kapja a falu az ivóvizet egy 550 m-es összekötő megépítése által. Ezáltal az összes szennyező anyag kiküszöbölése megoldódott. Rémen településen is folyamatban van a víztisztítás.

Nemesnádudvar kedvezőtlen vízminőségének megoldására konténeres víztisztító berendezés működtetése van folyamatban, ahonnan kannás formában történik az elvitel. Jelenleg a sükösdői vízbázisról kapja palackban a vizet a lakosság.

Baján a nagy mennyiségű vas leválasztása folyamatosan történik az egyre rosszabb állapotú tisztítóberendezés által. Erre és az ivóvíz összes szennyeződéseinek megoldására 2013-2014-ben megépül a Dél-Alföldi Régióban egy tisztítóberendezés az ivóvízminőség javító program (KEOP) keretében, amelynek mintegy 20%-os részét a hálózatrekonstrukció fogja képezni.

A kalocsai térség nyers vize arzén kivételével mindegyik összetevőt határérték feletti mennyiségben tartalmazza, viszont a víztisztító berendezés a vasat és mangánt tisztítja, miközben az ammónia is oxidálódik, így lecsökken annak is az értéke (5. táblázat).

**5. táblázat: A vizsgált települések ivóvíz összetételének összehasonlítása**

	Fe (µg/l)	Fe-ra vonatk. határért. (µg/l)	Mn (µg/l)	Mn-ra vonatk. határért. (µg/l)	NH <sub>3</sub> (mg/l)	NH <sub>3</sub> -ra vonatk. határért. (mg/l)	As (µg/l)	As-ra vonatk. határért. (µg/l)
Baja	<b>600- 2000</b>	200	<b>200- 430</b>	50	<b>400- 1000</b>	0,5	0	10
Kalocsa	<b>250</b>		<b>80</b>		<b>0,8</b>		0	
Érsekcsanád	<b>530- 740</b>		<b>60-140</b>		<b>60-70</b>		<b>13-14</b>	
Rém	104		39		<b>0,98</b>		<b>30</b>	
Sükösd	45		25		0,2		0	
Nemesnádudvar	<b>600- 700</b>		<b>80-120</b>		<b>80-90</b>		<b>16-17</b>	
Dusnok	67		12		0,03		0	

BAJAVÍZ KFT.2012, KALOCSAVÍZ KFT. 2012, HALASVÍZ KFT. 2012 adatai alapján szerk.  
PATOCSKAI M. 2012

Jelmagyarázat: a kiemelt adatok határérték feletti.

*Mesterséges szennyező forrást* képeznek a felhagyott és illegális kommunális szilárd és folyékony hulladék lerakók. A vizsgált települések vizes szakembereinek egyöntetű véleménye szerint diffúz szennyező források elsősorban a települések csatornázatlanságából erednek, másodsorban mezőgazdasági tevékenység

következményeivel lehet számolni. E két utóbbi szennyező forrás jelenleg is létezik és a vízminőséget befolyásolják, a felszín alatti vizek ammónia szennyezéséhez járulnak hozzá.

A települések *szennyvize* Baja, Kalocsa, Dusnok és Nemesnádudvar esetén szennyvíztisztító telepre jut. Mivel a kistelepüléseken a közelmúltban létrejött szennyvíztisztító telepekkel együtt kiépítették a hálózat hosszát is, amely azóta sem változott, ezért az infrastruktúra bővülésének jó mutatója a hálózatba bekötött lakások száma (6. táblázat). Látható, hogy a kezdeti igen nagy mennyiségű lakásbekötések bár lassan, de folyamatosan növekednek. Ezáltal mindenhol 80% feletti a lakásbekötések aránya.

**6. táblázat: A közüemi szennyvízcsatorna-hálózatba bekötött lakások számának változása**

	2007.	2008.	2009.	2010.	2011.	Lakásbekötések aránya az összes lakáshoz viszonyítva
Baja	13450	13668	13749	13810	13815	86%
Kalocsa	5595	5697	5742	6242	6407	83%
Dusnok	1060	1074	1082	1088	1095	88%
Nemesnádudvar	500	591	593	598	598	82%

KSH 2010 adatai alapján szerk. PATOCSKAI M. 2012

A helyi ipari üzemek (hűtőház, húsfeldolgozó:Bácskút) bár tetemes szerves anyagot termelnek mégsem válnak szennyező forrássá a szennyvíz zárt rendszerbe jutása miatt. A kezdeti mechanikai tisztítást mindenhol felváltotta a biológiai, ezért a tisztított víz minden esetben bőven a határértékek alatti összetétellel ömlik a befogadó vízrendszerbe (Duna, DVCS) hasonlóan a 7. táblázatban látható bajai értékekhez. Mindez a természetes vizek védelme miatt nélkülözhetetlen. A szennyvíztelepek megépülése előtt a Dunába évente csak Bajáról több tonnányi szerves anyag került a Dunába, ami nem jelentett terhet a folyó számára, egyrészt a hígulás, másrészt a nagy víz mennyiség miatt, állította a szennyvíztelep vezetője, amely nem egy rendszerben gondolkodásra utal.

A szennyvíztisztító telepek kapacitása a jelenlegi befogadás két-háromszorosát is elbírná, ezért folyamatban van a közeli kistelepülések bekötése. A szennyvíztisztító nélküli falvak folyékony hulladékát kötelező jelleggel a közeli szennyvíztisztító telepre kötelesek szállítani a szivárgó vagy szivárgásmentes közműpótló berendezésekből. Ennek ellenére előfordul, hogy a közeli főleg felszíni vizekbe kerülnek illegális módon. A tisztítási folyamatokból keletkezett szennyvíziszapot a Felső-Bácskai Hulladékgazdálkodási Kft. szállítja el a vaskúti telepre, ahol rekultivációra hasznosítják.

**7. táblázat: A szennyvíz fontosabb paraméterei Baján**

	KOI (mg/l)	BOI (mg/l)	NH <sub>4</sub> (mg/l)	Összes lebegő anyag (mg/l)	Összes P (mg/l)
Befolyó szennyvíz	631	327	61	251	8,5
Tisztított szennyvíz	31	7	0,7	11	1,3
Határérték	125	25		35	2

BAJAVÍZ KFT.adatai alapján szerk. PATOCSKAI M. 2012

Érsekcsanádön intenzív állattenyésztés által 2010-ig jelentős ammónia, nitrát, foszfát és szulfát szennyeződés jutott a talajba, miután a hígtrágya tározóból hiányzott a szigetelés. Kormányrendelet következtében rövid idő alatt az összes tárolót szigeteléssel bélelték ki, ezáltal a talaj és a víz ilyen irányú szennyeződése megszűnt. Mindezen intézkedések ellenére a telepre bejutó szennyvízben 30-40%-kal több az ammónia-tartalom, mint az átlag. A többi kistelepülésen bár ennyire intenzív állattenyésztés nem folyik, mégis a Bajai Szennyvíztelep vezetője szerint bizonyos, hogy a tipikus falusi környezet mindenhol megemeli a szennyvíz ammónia tartalmát, mint ahogy ezt Rém ivóvíz összetétele bizonyítja is.

A szennyvízzel foglalkozó szakemberek egyöntetűen megfogalmazták, hogy a korábbi szikkasztós gödör rendszer nagyban hozzájárult a rétegvizek tönkretételéhez.

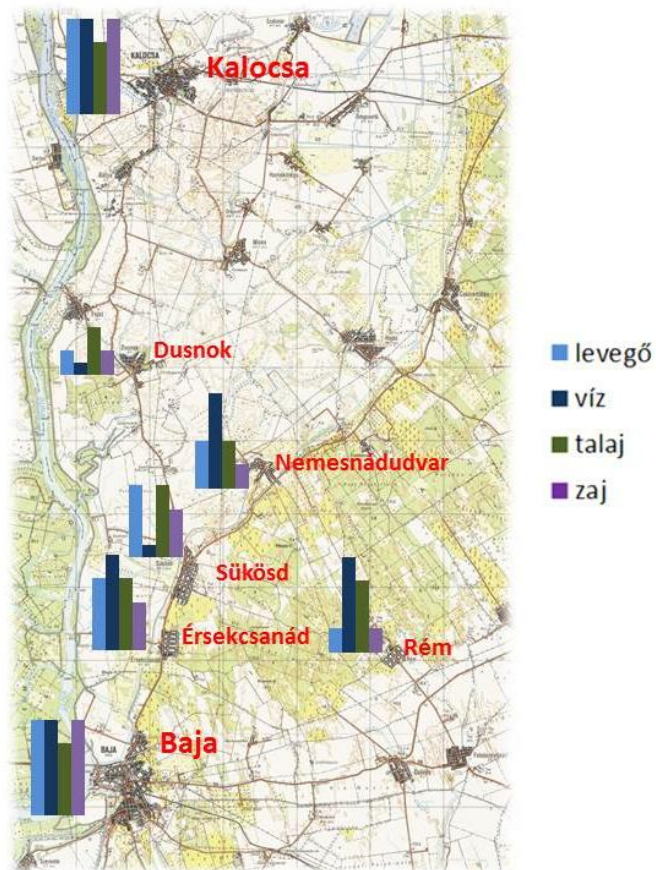
#### 5.1.2.3. Hulladék elhelyezés

A mintaterület összes településén a hulladék megfelelő gyűjtése és ártalmatlanítása megoldott a Felső-Bácskai Hulladékgazdálkodási Kft. által, amelyet 2002-ben alapítottak elsősorban önkormányzatok. A hulladék megfelelő gyűjtése, elszállítása, ártalmatlanítása azóta is folyamatosan fejlődik. Mára ez azt jelenti, hogy a szolgáltatásuk közé már nemcsak a heti egyszeri elszállítás, a szelektív gyűjtés lehetőségének felkínálása áll, hanem a szelektív hulladékot a háztól is elszállítják, évente egyszer lomtalanítás és gyűjtőpontos elektromos és gumigyűjtést is felajánlanak. Bár ez utóbbit csak a városi lakosság veheti igénybe. Ezen kívül több településen hulladékudvar is működik.

Összességében elmondható, hogy az 1990-es évek végére jellemző rossz környezeti állapotok és mutatók az elmúlt évtizedben javultak.

Összefoglalásként a 15. ábra összegzi a vizsgált települések környezeti szennyezéseinek arányait, amelyek ábrázolásánál az adott szennyezések maximális értékéhez viszonyítottam a többi település adatát az emissziós források és a rendelkezésre álló adatok alapján. A vizsgált településeken levegőszennyezést okozó emissziós faktor a közlekedés. Ennek hatása leginkább Baját, Kalocsát, Érsekcsanádöt és Sükösdöt érinti a városi forgalom és a települést átszelő főút vonal miatt. Mivel Dusnok, Nemesnádudvar, Rém településeket elkerüli a forgalmas közlekedési út, ezért ott csak a helyi közlekedésből és állattenyésztésből származó levegőszennyezéssel kell számolnunk. Mivel zajszennyezést okozó ipari és mezőgazdasági létesítmények a vizsgált településeken nincsenek, ezért a közlekedés mértéke határozza meg a zajszintet is. Az ivóvízbázist képező víz összetétele Dusnok és Sükösd kivételével minden településen a megengedett határérték felett tartalmaz káros paramétereket. A talajszennyezés mértékének jó mutatója a kiépített szennyvízhálózat. Mivel Baja, Kalocsa, Dusnok és Nemesnádudvar rendelkezik szennyvíztisztító telepekkel, ezért a talaj ezeken a területeken mentesül a szennyező hatástól. A többi településen más tényezők (csatornázatlanság, mezőgazdasági tevékenység hatása) miatt nagyobb mértékű az ilyen jellegű talajszennyezés, annak ellenére, hogy az ott lakók kötelesek elszállíttatni a szennyvizet. Baja és Kalocsa esetén számolnunk kell azzal a tényezővel is, hogy a városi talaj más hatások miatt (pl. óriási területek lefedettsége) terheltebb.





**15. ábra: A vizsgált települések környezeti szennyezés arányainak összegzése**

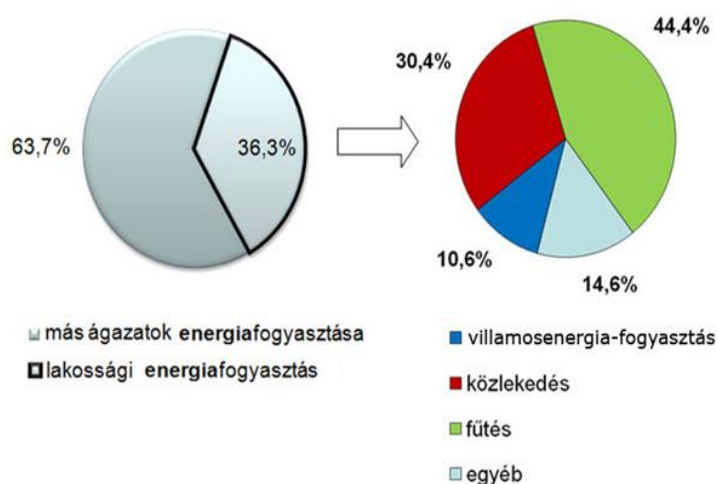
Szerk.: PATOCSKAI M. 2013

Összegzésként megállapítható, hogy mindenhol a környezeti szférák állapota egyre terheltebb lett a mesterséges, diffúz szennyeződések által, de a megfelelő tisztító, ártalmatlanító rendszerek kiépítésével megállt a további szennyeződések hatása. Mindez a szennyvíz és hulladékkezelésre érvényes elsősorban. Viszont mindez mégsem lehet teljesen megnyugtató számunkra, mert ezek a mesterségesen kialakított védelmi rendszerek üzemelése nagy mennyiségű energiával tartható fenn. Tehát a közvetlen környezetszennyezés megszüntetése a közvetett környezetkárosítás árán valósul meg.

## 5.2. ÜHG eredmények

### 5.2.1. Az energiafelhasználás szerkezete országosan és lakossági szinten

A lakosság környezetterhelésének mértékét igazolja, hogy az ország összes energiafogyasztásából mennyit használ fel. Az energiahordozók összesítése alapján számolva az ország összes energiafelhasználása 2009-ben 1 055 600 TJ volt, ebből a lakosság 36,3%-t használt, ami 383 300 TJ-nak felel meg. A háztartásokban felhasznált energia legnagyobb részét a villamosenergia-fogyasztásra, a fűtésre és a közlekedésre fordítják. Az összes lakossági energiafogyasztásból a fűtésre használják el a legtöbb energiát (170 528,3 TJ = 44,4%) (<http://www.odyssee-indicators.org/>), a közlekedésre kevesebbet (116 811,7 TJ = 30,4%) (ELEK L. 2010), míg a villamosenergia-fogyasztásra a legkevesebbet (40 672,3 TJ = 10,6%) (KSH, 2010) (16. ábra). Ezek közül a közlekedés kapcsán folyamatos növekedésről beszélhetünk, a másik kettő esetében pedig mérsékelt csökkenés, illetve stagnálás figyelhető meg (2.2.3. fejezet).



**16. ábra: Az energiafelhasználás szerkezete országosan és lakossági szinten**

ENERGIAKÖZPONT NONPROFIT KFT 2009, ELEK L. 2010, KSH 2010 és  
<http://www.odyssee-indicators.org/> alapján szerk. PATOCSKAI M. 2012

A háztartási energiafelhasználáshoz kapcsolódó erőforrás fajták több, mint 95%-ban fosszilis energiahordozókból származnak, maguk után vonva a használatukból származó környezetterhelést. A lakossági energiaforrások fajtáit és mennyiségét illetően

sem álltak rendelkezésre kész adatok, ezért az ország összes energiafelhasználásához viszonyított lakossági százalékos megoszlást (8. táblázat) az Energiaközpont kiadványából kellett következtetéssel, arányítással kiszámolnom. Eszerint földgázból használunk a legtöbbet, utána gázolaj, tüzelőolaj és benzin, majd a villamos energia következik azonos nagyságrendben. Ez igazolja azt az állítást, hogy a lakosság legnagyobb közvetlen energiafogyasztó tevékenységei a villamosenergia-fogyasztás, a közlekedés és a fűtés.

**8. táblázat: A lakossági energiafelhasználás forrásai a hazai összes energiafelhasználás százalékában**

Szén	Földgáz	Tűzifa	Brikett	Pb-gáz	Benzin	Gázolaj és tüzelőolaj	Hőenergia	Villamos energia	Összesen
1,4%	11,9%	2,1%	1%	1,3%	5,4%	6,6%	2,6%	4,0%	36,3%

ENERGIAKÖZPONT NONPROFIT KFT 2009 adatai alapján szerk. PATOCSKAI M. 2012

A fent vázoltak alapján a felhasznált energia forrásszerkezete és nagyságrendje miatt joggal tehető felelőssé a lakosság mindennapi életviteléből származó környezetterhelése miatt.

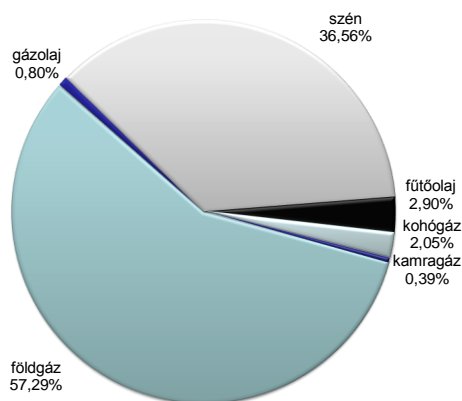
A következő fejezet a három kiválasztott településre (Baja, Érsekcsanád, Rém) vonatkozó ÜHG eredményeket mutatja be a 4.2.2. fejezetben leírt módszer alapján.

## **5.2.2. Villamosenergia-felhasználás**

### *5.2.2.1. Országos villamosenergia-termelés fosszilis összetevőinek forrásadatai és ÜHG eredményei*

Ahhoz, hogy a hazai lakosság egy főre jutó villamosenergia-felhasználás ÜHG kibocsátását megkapjuk, először ki kell számolni a hazai áramtermelés fosszilis összetevőinek fajtáit és mennyiségeit. Látható, hogy a *villamosenergia-termelés fosszilis energiahordozókból származó részének* több, mint a felét a földgáz, egyharmadát a szén képezi. A maradék részt kitevő fűtőolaj, kohógáz, gázolaj és kamragáz részaránya pár százalék, viszont ÜHG-kra vonatkozó emissziós faktoraik nagysága miatt ÜHG emissziójuk nem elhanyagolható. Környezeti szempontból kedvező, hogy az egyik

legkisebb CO<sub>2</sub> emissziós faktorú (56 100 kg/TJ) földgázból égetünk többet, és a legnagyobb (4,6-szor nagyobb) emissziós faktorú kohógázból 27,9-szer kevesebbet (17. ábra).



**17. ábra: A hazai villamosenergia-termelés fosszilis energiahordozó összetevői és százalékos megoszlása**

ENERGIAKÖZPONT NONPROFIT KFT 2009 alapján szerk. PATOCSKAI M. 2012

A hazai villamosenergia-termelés és -felhasználás a fosszilis erőforrások struktúrája miatt jelentős ÜHG kibocsátással jár. A kiszámolt *ÜHG értékek* az elégetett fosszilis erőforrások mennyiségeinek és emissziós faktorainak a függvénye. Emiatt jellemző, hogy több nagyságrenddel több CO<sub>2</sub> szabadul fel, kevesebb CH<sub>4</sub> és még kevesebb N<sub>2</sub>O minden energiahordozó esetében (9. táblázat).

A 18. ábra áttekintést nyújt az ÜHG emissziókról a bevitt erőforrások fajtáinak és mennyiségeinek függvényében. Megállapítható, hogy a két legnagyobb mennyiségben használt erőforrás, a szén és a földgáz közül a szénnek sokkal kedvezőtlenebb a CO<sub>2</sub> és különösen a N<sub>2</sub>O emissziója: kevesebb mennyiség elégetésével több ÜHG keletkezik, mint földgáz esetében. A földgáz a kamragázzal együtt ideálisabb összetevőnek bizonyul, mert legkisebb az emissziós faktoruk mindegyik ÜHG-ra nézve. A kohógáz égetése rendkívül megterhelő a légkörre: a felhasznált relatíve kevés energiamennyiséghez viszonyítva aránytalanul nagy mennyiségű CO<sub>2</sub> jut a légkörbe az emissziós faktor túl magas értéke miatt.

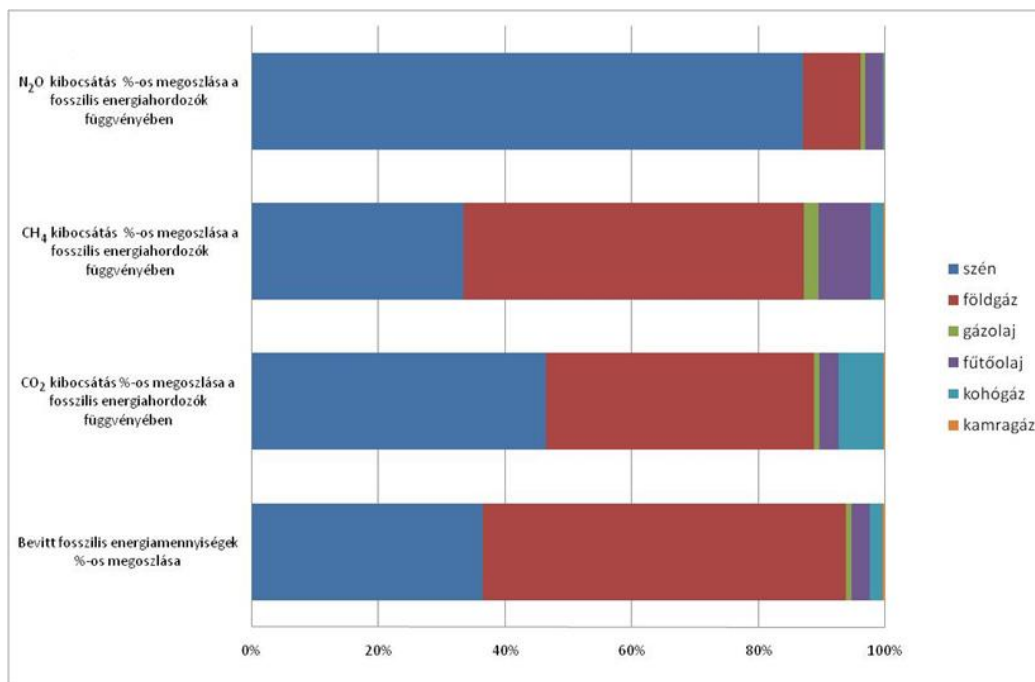
**9. táblázat: A hazai villamosenergia-termelés fosszilis erőforrás összetevőinek ÜHG kibocsátása és egy főre számított országos adatai**

	Mennyiség (TJ)	EF <sub>CO2</sub> (kg/TJ)	CO <sub>2</sub> emisszió (kg/év)	EF <sub>CH4</sub> (kg/TJ)	CH <sub>4</sub> emisszió (kg/év)	EF <sub>N2O</sub> (kg/TJ)	N <sub>2</sub> O emisszió (kg/év)
Szén	71 181	94 600	6 733 722 600	1	71 181	1,5	106 771,5
Földgáz	111 631	56 100	6 262 499 100	1	111 631	0,1	11163,1
Gázolaj	1 586	74 100	117 522 600	3	4 758	0,6	951,6
Fűtőolaj	5 751	77 400	445 127 400	3	17 253	0,6	3 450,6
Kohógáz	3 999	260 000	1 039 740 000	1	3 999	0,1	399,9
Kamragáz	768	44 400	34 099 200	1	7 680	0,1	768
Összesen			14 632 710 900		216 502		123 504,7
Százalékos arány			99,997%		0,0014%		0,0008%
CO <sub>2</sub> e (kg)			14 632 710 900		4 979 546		36 557 391
Százalékos CO <sub>2</sub> e (kg)			99,54%		0,03%		0,24%
1 főre jutó ÜHG-k (kg/fő)			1461,17		0,02		0,01
1 főre jutó CO <sub>2</sub> e (kg/fő)			1461,17		0,46		3,55
CO <sub>2</sub> e összesen (kg/fő)	1 465,1						

ENERGIAKÖZPONT NONPROFIT KFT 2009 alapján szerk. PATOCSKAI M. 2012

CH<sub>4</sub> felszabadulás szempontjából a legkedvezőbb a szén, a földgáz és a kohógáz oxidációja. Relatív a legtöbb a gázolaj, a fűtőolaj és a kamragáz égetésével szabadul fel. N<sub>2</sub>O esetén relatív a legkevesebb a földgáz, a kohógáz és a kamragáz oxidációjakor szabadul fel, a legtöbb pedig a szén égetésekor (18. ábra).

Az egyes ÜHG-k összes keletkezett mennyiségéhez viszonyítva szén égetésekor keletkezik a legtöbb N<sub>2</sub>O. Földgáz, gázolaj, fűtőolaj és kamragáz oxidációjakor a legtöbb CH<sub>4</sub> és kohógáz esetén a legtöbb CO<sub>2</sub> (18. ábra).



**18. ábra: A hazai villamosenergia-termelés százalékos ÜHG kibocsátása a bevitt energiamennyiségek függvényében**

Szerk.: PATOCSKAI M. 2012

Mivel a hazai villamosenergia-termelés rövid, sőt lehet, hogy hosszabb időn belül sem tudja nélkülözni a fosszilis erőforrásokat, ezért a környezetvédelmi szempontok mindenképpen a földgáz nagyobb mértékű felhasználását követelnék meg. Az összes többi fosszilis erőforrás bármelyik ÜHG-ra nézve kedvezőtlenebb kibocsátást produkál, mint a földgáz. Ugyanakkor, ha figyelembe vesszük hazánk teljes kiszolgáltatottságát e tekintetben, akkor mindenféleképpen a megújulók, ezen belül a hazai mezőgazdasági adottságok miatt elsősorban a biomasszában, de a földhőben és szélenergiában rejlő lehetőségeket lenne szükséges optimálisan kiaknázni, ha az energiapolitika valóban nem a rövid távú, hanem a hosszú távú gondolkodást privilegizálná.

A keletkezett ÜHG értékeket CO<sub>2</sub> egyenértékre hozva kissé megváltozik a gázok százalékos aránya: CO<sub>2</sub>-arány lecsökken, CH<sub>4</sub> és N<sub>2</sub>O-arány közül az utóbbi emelkedik jobban a nagy GWP miatt (9. táblázat).

Az egy lakosra számított országos adatok még szembetűnőbben tükrözik a keletkezett ÜHG-ok közötti mennyiségi különbségeket. 2009-ben az ország villamosenergia-termelésének fosszilis erőforrás mixerjéből következően átlagosan egy

lakos  $1461,1 \text{ kg CO}_2$ ,  $0,02 \text{ kg CH}_4$  és  $0,01 \text{ kg N}_2\text{O}$  kibocsátáshoz járult hozzá áramfogyasztása által, mindez  $\text{CO}_2$ -re hozva  $1465,1 \text{ kg/fő}$  (9. táblázat).

5.2.2.2. A három kiválasztott település lakossági villamosenergia-fogyasztásának forrásadatai és ÜHG eredményei

A 4.2.2. fejezetben leírt módszer szerinti elgondolás és számítás alapján a 10. táblázat mutatja a települések országos fogyasztáshoz viszonyított arányszámait, valamint ez alapján kiszámított települések lakossági villamosenergia-felhasználásából származó összes ÜHG kibocsátást.

**10. táblázat: A lakossági villamosenergia-fogyasztásból származó összes ÜHG kibocsátás a vizsgált településeken**

	Villamosenergia-fogyasztás (kWh/év)	Országos fogyasztáshoz viszonyított arányszám	Település összes kibocsátása (kg/év)		
			CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O
Országos	11 297 869 000				
Baja	37 913 232	0,0033557	49104 248,1	726,5	412,1
Érsekcsanád	31 92 444	0,0002825	4 134 771,7	61,1	34,6
Rém	1 186 834	0,0001050	1536434,6	22,7	12,8

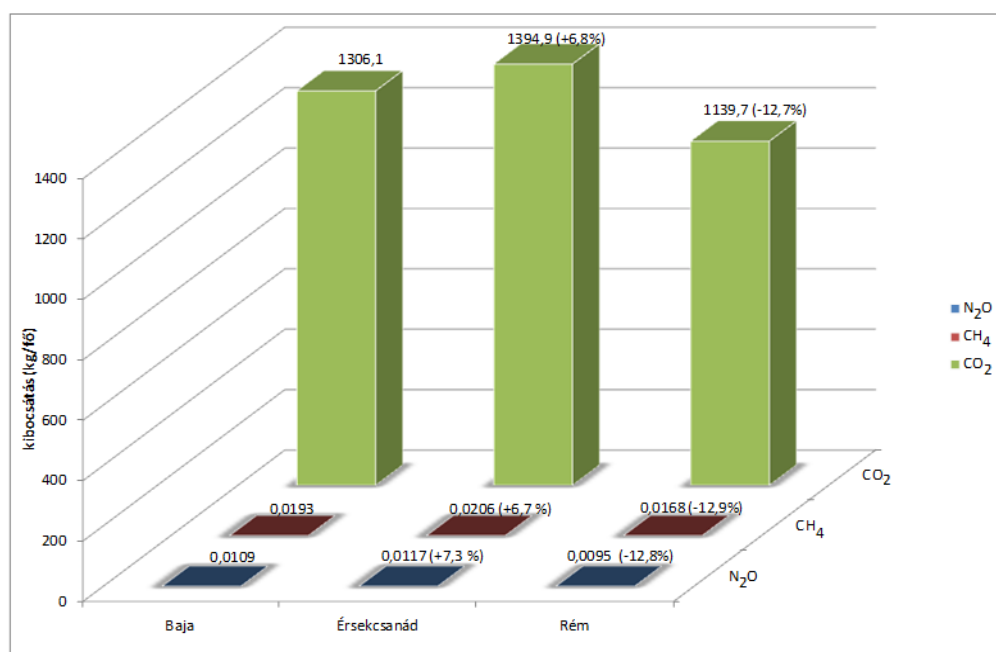
Szerk.: PATOCSKAI M. 2012

A vizsgált települések közötti összehasonlításból megállapítható, hogy Érsekcsanád lakói villamosenergia-fogyasztás tekintetében fajlagosan a legnagyobb környezetterheléssel élnek. Bajához viszonyítva Érsekcsanádon közel 7%-kal több, Rémen pedig közel 20%-kal kevesebb ÜHG-kat juttatnak a légkörbe a lakosok, vagyis a legkisebb falu lakosai a legtakarékosabban használják a villamos energiát (11. táblázat és 19. ábra).

**11. táblázat: A lakossági villamosenergia-fogyasztásból származó egy főre számított ÜHG kibocsátás összehasonlítása országosan és a vizsgált településeken**

	1 főre jutó kibocsátás (kg/év)			1 főre jutó CO <sub>2</sub> e (kg/év)
	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	
Országos	1461,1	0,0216	0,0122	1465,1
Baja	1306,1	0,0193	0,0109	1309,7
Érsekcsanád	1394,9	0,0206	0,0117	1398,9
Rém	1139,7	0,0168	0,0095	1142,9

Szerk.: PATOCSKAI M. 2012



**19. ábra: A lakossági villamosenergia-fogyasztásból származó egy főre számított ÜHG kibocsátás összehasonlítása a vizsgált településeken**

Szerk.: PATOCSKAI M. 2012

Az országos és kiválasztott települések egy főre eső értékeit összehasonlítva megállapítható, hogy egyik település *ÜHG értéke* sem éri el az országos átlagot. Legkisebb a különbség N<sub>2</sub>O esetén, legnagyobb pedig CH<sub>4</sub> tekintetében (12. táblázat).

A vizsgált települések ÜHG értékeit összevetve látható, hogy Érsekcsanád tér el a legkisebb mértékben (66,3 kg/fő) az országos értéktől, ezt követi Baja (155,4 kg/fő),



végül Rém lakossága (322,2 kg/fő) (12. táblázat). Ez azt is jelenti, hogy Érsekcsanád 255,9 kg/fő CO<sub>2</sub>e kibocsátással nagyobb légköri szennyezés adódik a villamos energia használatából, mint a legkisebb mennyiséget kibocsátó Rémen.

**12. táblázat: A lakossági villamosenergia-fogyasztásból származó ÜHG kibocsátás százalékos összehasonlítása országosan és a vizsgált településeken**

	Országos CO <sub>2</sub> kg/fő emisszió értéktől való eltérés %-ban	Országos CH <sub>4</sub> kg/fő emisszió értéktől való eltérés %-ban	Országos N <sub>2</sub> O kg /fő emisszió értéktől való eltérés %-ban	Országos CO <sub>2</sub> e kg/fő értéktől való eltérés %-ban
Országos	100 % (1461,1 kg/fő)	100 % (0,0216 kg/fő)	100 % (0,0122 kg/fő)	100 % (1465,2 kg/fő)
Baja	-10,6	-10,6	-10,6	-10,6 (155,4 kg/fő)
Érsekcsanád	-4,5	-4,6	-4,09	-4,5 (66,3 kg/fő)
Rém	-21,9	-22,2	-22,1	-21,9 (322,2 kg/fő)
Az eltérések átlaga	12,3	12,4	12,2	18,47 (181,3 kg/fő)

Szerk.: PATOCSKAI M. 2012

### 5.2.3. Közlekedés

#### 5.2.3.1. Országosan a lakossági személygépjármű közlekedés forrásadatai és ÜHG eredményei

A hazai közlekedés eredetű ÜHG kiszámolásának a kiindulása a személygépkocsik egy lakosra jutó üzemanyag-fogyasztásának értéke (kg/fő). A hazai gépjárműpark kétharmada benzinüzemű személygépkocsi, amiből várható – és a számítások is ezt igazolják –, hogy a lakossági benzinfogyasztás kismértékben több mint a gázolaj felhasználás (13. táblázat).

**13. táblázat: A lakossági közlekedés egy főre számított üzemanyag-fogyasztása országosan**

	Országos fogyasztás (ktoe/év)	Országos fogyasztás (GJ/év)	Országos fogyasztás (l/év)	Országos fogyasztás (kg/év)	1 főre jutó fogyasztás (kg/fő)	1 főre jutó fogyasztás összesen (kg/fő)
Benzinüzemű személygépkocsik	1489	62 341 452	1 948 170 375	1 451 386 929	144,9	271,3
Gázolajüzemű személygépkocsik	1301	54 470 268	1 513 063 000	1 266 433 731	126,4	

ELEK L. 2010 alapján szerk. PATOCSKAI M. 2012

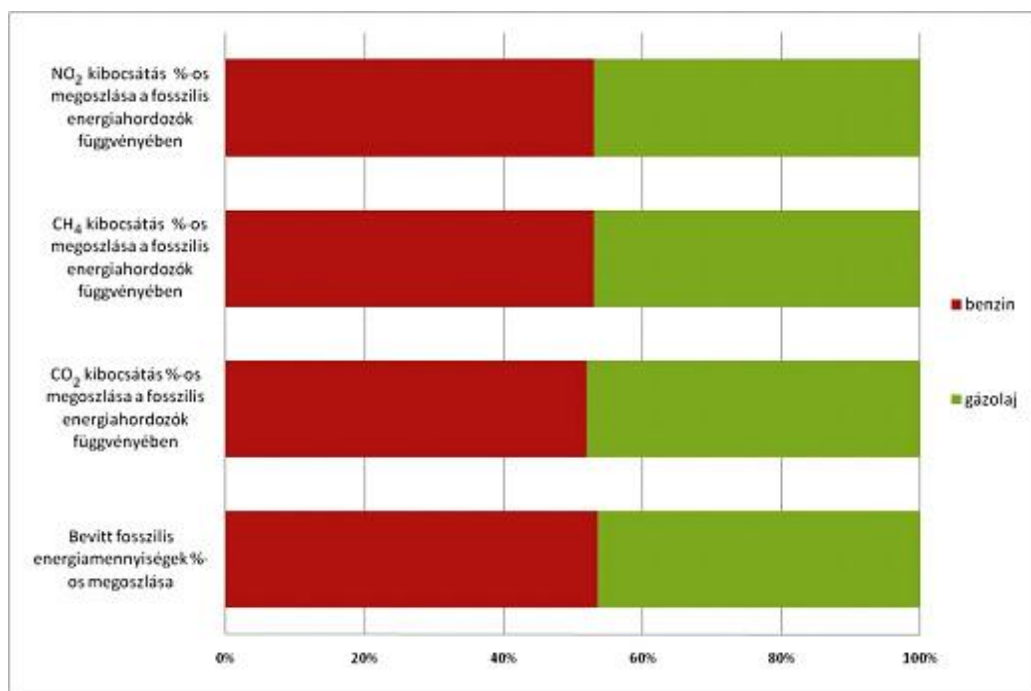
A hazai személygépkocsik egy lakosra jutó ÜHG kibocsátására jellemző, hogy 2009-ben  $833,9 \text{ kg/fő CO}_2$ ,  $0,03 \text{ kg/fő CH}_4$  és  $0,006 \text{ N}_2\text{O}$  emisszióhoz járultak hozzá. Mindez  $\text{CO}_2\text{e}$ -re hozva  $836,8 \text{ kg/fő}$  (14. táblázat).

**14. táblázat: A lakossági közlekedés egy főre számított ÜHG kibocsátása országosan**

		1 főre jutó üzemanyag-fogyasztás (kg/fő)	Fűtőérték (MJ/kg)	EF <sub>CO2</sub> (kg/TJ)	CO <sub>2</sub> emisszió (kg/fő)	EF <sub>CH4</sub> (kg/TJ)	CH <sub>4</sub> emisszió (kg/fő)	EF <sub>N2O</sub> (kg/TJ)	N <sub>2</sub> O emisszió (kg/fő)
Országos	Benzinüzemű járművek	144,9	43,1	69 300	432,8	3	0,0187	0,6	0,00374
	Gázolajüzemű járművek	126,4	42,8	74 100	401,0	3	0,0162	0,6	0,00324
	Összesen				833,9		0,0349		0,00698
	CO <sub>2</sub> e (kg/fő)				833,9		0,80		2,06
	CO <sub>2</sub> e összesen (kg/fő)	836,8							

Szerk.: PATOCSKAI M. 2012

Az ÜHG emissziókat a felhasznált energiamennyiségek függvényében ábrázolja a 20. ábra. Látható, hogy a keletkezett ÜHG-ok közel azonosak az emissziós faktorok és a felhasznált energiamennyiségek közel azonos nagysága miatt.



**20. ábra: A lakossági közlekedés százalékos ÜHG kibocsátása a felhasznált energiamennyiségek függvényében**

szerk. PATOCSKAI M. 2012

#### 5.2.3.2. A három kiválasztott település lakossági személygépjármű közlekedésének forrásadatai és ÜHG eredményei

A vizsgált települések egy lakosra jutó üzemanyag-fogyasztását összehasonlítva elmondható (15. táblázat), hogy a bajai és érsekcsanádi lakosok az országos átlagnál többet, a rémiek pedig sokkal kevesebbet fogyasztanak (21. ábra). A bajai 30%-kal magasabb érték magyarázata több tényezőre vezethető vissza. Az 1000 lakosra jutó személygépkocsi arány az országos átlagnál is magasabb (5.1.1. fejezet). Az ingázók aránya bár alacsony, ezért a lakosság mozgása döntően a városon belül zajlik. A város összefüggő területe a lakosságszámhoz képest nagy (17 761 ha) (KSH 2010), sokan a városkörnyékén laknak. Az aránylag jól működő tömegközlekedés ellenére a személygépkocsihoz való kötődés erős, amit a használók jobb anyagi helyzete meg is enged. Ez szoros kapcsolatban áll a határközelségből eredő „fekete” gazdaság virágzásával, amely sokak számára könnyű és gyors gazdagodást hozott. A helytelen szemléletből fakadóan az autót, mint státuszszimbólumot használva az indokolatlan,

öncélú autóhasználat is nagyon jellemző. Mindezek növelik a negatív környezeti paraméterek értékét is, például Baján igen magas a szálló por értéke és a zajterhelés is.

**15. táblázat: A lakossági közlekedés egy főre számított üzemanyag-fogyasztása a vizsgált településeken**

	Jármű típusa	A*	Járműszám (db)	Település népessége (fő)	1 főre jutó üzemanyag-fogyasztás (kg/fő)	1 főre jutó üzemanyag-fogyasztás összesen (kg/fő)
Baja	benzinüzemű	603,6	9067	37 595	145,5	315,6
	gázolajüzemű	2095,3	3051		170,0	
Érsek-csanád	benzinüzemű	603,6	605	2964	123,2	284,3
	gázolajüzemű	2095,3	228		161,1	
Rém	benzinüzemű	603,6	288	1348	128,9	216,3
	gázolajüzemű	2095,3	56		87,0	

Szerk.: PATOCSKAI M. 2012

Jelmagyarázat: 
$$A^* = \frac{\Sigma \text{országos üzemanyag-fogyasztás (kg)}}{\text{országos gépjárműszám (db)}}$$

Érsekcsanád üzemanyag-fogyasztás értéke közelít az országos átlaghoz, de attól kissé magasabb (21. ábra). Ennek hátterében több ok is áll. Baja vonzáskörzetéhez való tartozás növeli a városban elérhető ellátási igényekhez történő hozzájutást. A helyi piac fejletlensége, a helyi kínálatok szűkössége ugyancsak utazási kényszerszerű eredményez a nagyobb piac irányába, akár beszerzésről vagy értékesítésről legyen szó. A munkabajárás miatt az ingázók, illetve a szolgáltatások igénybevétele is hasonlóan növeli a közlekedési és szállítási igényeket. A település alapterületéből következik, hogy a falun belül a személyek mozgásában nem domináns az egyéni motorizált közlekedés, sokan gyalog vagy kerékpárral járnak.

A rémi lakosok kevesebb (20%) üzemanyagot fogyasztanak, mint az országos átlag, a bajai értéknél pedig jóval kevesebbet (30%) (21. ábra). Az aktív keresők nagy része a faluban vagy közelében dolgozik agrárkeresőként, az ingázók aránya kevés. Bár

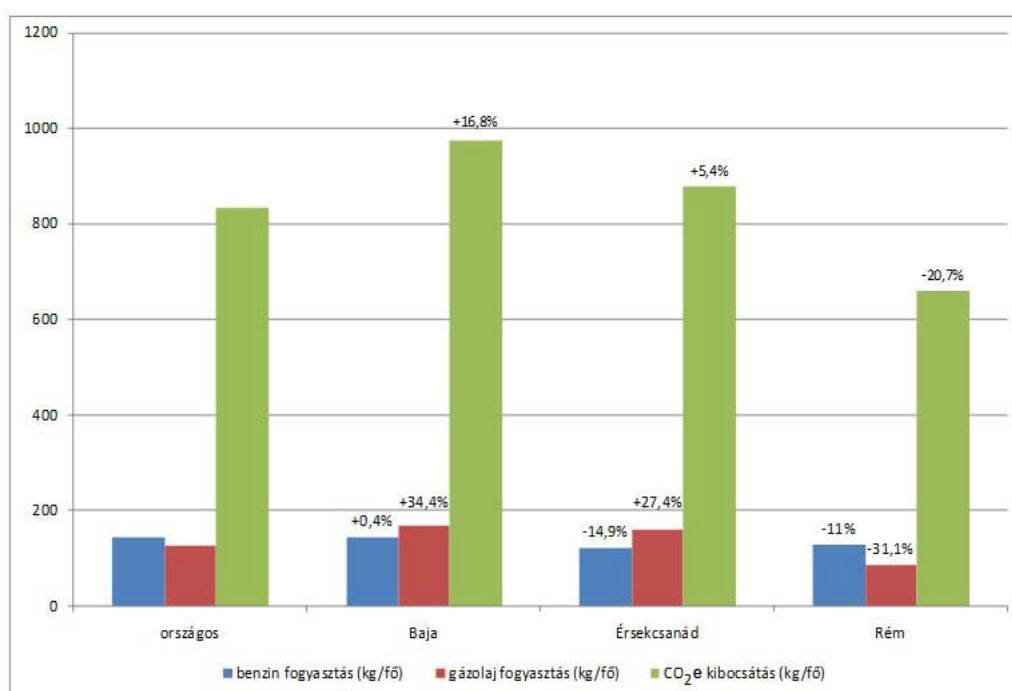
a falu piaci és ellátási körülményei sok tekintetben hiányt szenvednek ( tartós vagy bizonyos fogyasztási cikkek), ez mégsem növeli a közlekedési kényszert. A tömegközlekedés leváltása az egyéni közlekedésre, még nem jellemző. Ezért a lakosság hosszabb távú mozgásában a tömegközlekedés dominál a ritka járatsűrűség és a hosszú menetidő ellenére, ami a személygépkocsik népességhez viszonyított alacsony arányával is kapcsolatba hozható (5.1.1. fejezet).

**16. táblázat: A lakossági közlekedés egy főre számított ÜHG kibocsátása a vizsgált településeken**

		1 főre jutó üzemanyag-fogyasztás (kg/fő)	Fűtőérték (MJ/kg)	EF <sub>CO2</sub> (kg/TJ)	CO <sub>2</sub> emisszió (kg/fő)	EF <sub>CH4</sub> (kg/TJ)	CH <sub>4</sub> emisszió (kg/fő)	EF <sub>N2O</sub> (kg/TJ)	N <sub>2</sub> O emisszió (kg/fő)
Baja	Benzinüzemű járművek	145,5	43,1	69 300	434,85	3	0,0188	0,6	0,00376
	Gázolajüzemű járművek	170,0	42,8	74 100	<b>539,27</b>	3	<b>0,0218</b>	0,6	<b>0,00436</b>
	Összesen				<b>974,1</b>		<b>0,0406</b>		<b>0,00812</b>
	CO <sub>2</sub> e (kg/fő)				974,1		0,93		2,40
	CO <sub>2</sub> e összesen (kg/fő)	977,4							
Érsekcsanád	Benzinüzemű járművek	123,2	43,1	69 300	368,00	3	0,0159	0,6	0,00318
	Gázolajüzemű járművek	161,1	42,8	74 100	511,17	3	0,0206	0,6	0,00413
	Összesen				879,1		0,0365		0,00731
	CO <sub>2</sub> e (kg/fő)				879,1		0,83		2,16
	CO <sub>2</sub> e összesen (kg/fő)	882,1							
Rém	Benzinüzemű járművek	128,9	43,1	69 300	385,21	3	0,0166	0,6	0,00333
	Gázolajüzemű járművek	87,0	42,8	74 100	276,04	3	0,0111	0,6	0,00223
	Összesen				661,2		0,0277		0,00556
	CO <sub>2</sub> e (kg/fő)				661,2		0,63		1,64
	CO <sub>2</sub> e összesen (kg/fő)	663,5							

Szerk.: PATOCSKAI M. 2012

Az országos és a vizsgált települések lakossági gépjármű közlekedéséből eredő *ÜHG kibocsátás* arányban áll az üzemanyag-fogyasztás egy főre eső mennyiségeivel. Ebből következik, hogy mindhárom ÜHG esetén a legnagyobb kibocsátó Baja, a legkisebb pedig Rém, közöttük elég nagy a különbség (313,9 kg/fő) (16. táblázat). Ha az országoshoz viszonyítunk, akkor Baján 17%-kal több, Rémen pedig 20%-kal kevesebb az ÜHG emisszió (21. ábra). Ha a kétféle üzemanyag szerint vizsgáljuk az eredményeket, akkor látható, hogy a települések két szélső értéke között nagyobb a különbség gázolajüzeműek esetén (263,2 kg/fő), mint benzinüzeműeknél (66,8 kg/fő) (16. táblázat).



**21. ábra: A lakossági közlekedés egy főre számított ÜHG kibocsátásának és üzemanyag-fogyasztásának összehasonlítása országosan és a vizsgált településeken**

Szerk.: PATOCSKAI M. 2012

Ha ugyanezen szempont szerint vizsgáljuk a CO<sub>2</sub>e emisszió százalékos értékeit, akkor a kiválasztott településekre és országosan is jellemző, hogy a fogyasztások százalékához viszonyított CO<sub>2</sub>e emisszió százalékos értéke gázolajüzeműek esetén mindig nagyobb, mint benzinüzeműeknél (17. táblázat). Mindebből következik, hogy a

fogyasztáshoz viszonyítva a gázolajüzemű járművekből származó ÜHG kibocsátás nagyobb, mint a benzines személyautóké. Ez a kétféle üzemanyag CO<sub>2</sub>-ra vonatkozó emissziós faktorainak különbségéből ered: a gázolaj esetén ez az érték jóval nagyobb, ezért relatíve ebből szabadul fel több CO<sub>2</sub> az égése során. Viszont a CH<sub>4</sub> és N<sub>2</sub>O kibocsátásban relatíve nem adódik különbség, mert ezek emissziós faktorai ugyanazon üzemanyag esetén azonosak (16. táblázat). Mindebből az következik, hogy a közlekedés ÜHG kibocsátása szempontjából jelentős, hogy benzin- vagy gázolajüzemű járműveket használ a lakosság. További üvegházhatás szempontjából is lényeges, mert a gázolaj égésekor közismerten nagy mennyiségű korom szabadul fel (2.1.2. fejezetben).

**17. táblázat: A lakossági közlekedés üzemanyag-fogyasztás és CO<sub>2</sub>e emisszió százalékos összehasonlítása üzemanyag-típusonként országosan és a vizsgált településeken**

		Üzemanyag-fogyasztás az össz fogyasztás %-ban	CO <sub>2</sub> e kibocsátás az összes kibocsátás %-ban
Országos	benzinüzemű járművek	53,4 %	51,9 %
	gázolajüzemű járművek	46,0 %	48,1 %
Baja	benzinüzemű járművek	46,1 %	44,6 %
	gázolajüzemű járművek	53,0 %	55,3 %
Érsekcsanád	benzinüzemű járművek	43,3 %	41,8 %
	gázolajüzemű járművek	56,6 %	58,1 %
Rém	benzinüzemű járművek	59,6 %	58,2 %
	gázolajüzemű járművek	40,2 %	41,7 %

Szerk.: PATOCSKAI M. 2012

Ha a CH<sub>4</sub> és N<sub>2</sub>O szélső értékek különbségeit CO<sub>2</sub> egyenértékre hozzuk, és összeadjuk a CO<sub>2</sub> emisszió szélső érték különbségével, akkor 313,92 kg/fő CO<sub>2</sub>e kibocsátást kapunk. Ha azonosítjuk a legkisebb és legnagyobb értékeket produkáló településeket, akkor kiderül, hogy 313,92 kg/fő CO<sub>2</sub>e kibocsátással élnek környezetterhelőbben Baján, mint Rémen a gépjármű közlekedésből eredően (18. táblázat).

**18. táblázat: A lakossági közlekedés legnagyobb és legkisebb egy főre számított ÜHG kibocsátásának összehasonlítása a vizsgált településeken**

	CO <sub>2</sub> kibocsátás	CH <sub>4</sub> kibocsátás	N <sub>2</sub> O kibocsátás
Legnagyobb érték (kg/fő)	974,1	0,0406	0,00812
Legkisebb érték (kg/fő)	661,2	0,0277	0,00556
Különbség (kg/fő)	312,8	0,0129	0,00256
CO <sub>2</sub> e-re hozva (kg/fő)	312,8	0,2967	0,75776
Összesen (kg/fő)	313,92		

Szerk.: PATOCSKAI M. 2012

#### **5.2.4. Fűtés**

##### *5.2.4.1. Országosan a lakossági fűtés forrásadatai és ÜHG eredményei*

A hazai háztartások fűtésénél többféle *fosszilis erőforrást* használ a lakosság (19. táblázat), mint az országos fűtés energiamixe (2.2.3. fejezet). A legnagyobb részesedésű földgáz mellett a hőmennyiség jelentős értékű, a többi energiahordozó kiegészítő jelentőségű. A hőmennyiség előállítása során keletkező ÜHG-k kiszámításánál a földgáz felhasználását vettem alapul. Mindezt megerősíti az OMSZ ÜHG kiszámításával foglalkozó kutatócsoportjának számolási logikája. A villamos energia ilyen irányú felhasználása is bár számottevő, de a duplázódás elkerülése miatt itt már nem veszem figyelembe, mert a lakossági villamosenergia-fogyasztásnál már számoltam vele.

A hazai lakossági fűtés *ÜHG kibocsátására* jellemző, hogy 988,9 kg/fő CO<sub>2</sub>, 0,017 kg/fő CH<sub>4</sub> és 0,0027 kg/fő N<sub>2</sub>O keletkezik, mindezt CO<sub>2</sub>e-re hozva 990,1 kg/fő érték adódik (20. táblázat).



**19. táblázat: A hazai háztartások fűtéssel kapcsolatos tevékenységeit biztosító energiahordozók aránya és egy főre számított mennyiségei**

	Felhasznált energiamennyiség		% -s aránya	1 főre jutó felhasznált mennyiség	
	ktoe	MJ		MJ/fő	kg/fő
Szén	143	5987124000	2,8%	597,8	22,1
Földgáz	3182	133 223 976 000	63,1%	13 303,3	250,0
Tüzelőolaj	102	4 270 536 000	2,0%	426,4	9,9
Pb gáz	107	4 479 876 000	2,1%	447,3	10,3
Hőmennyiség	539	22 566 852 000	10,6%	2253,4	42,3
Elektromos áram	966	40 444 488 000	19,1%		

<http://www.odyssee-indicators.org/> alapján számolva és szerk. PATOCSKAI M. 2012

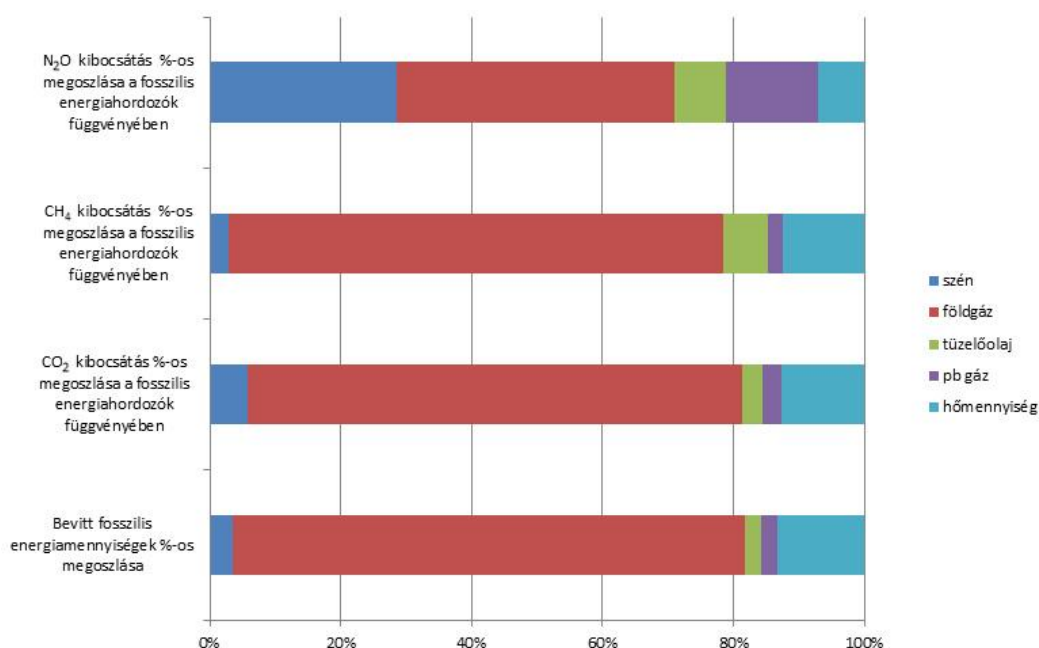
**20. táblázat: A lakosság fűtéssel kapcsolatos tevékenységeinek egy főre számított ÜHG kibocsátása országosan**

	Felhasznált mennyiség (kg/fő)	Fűtőérték (MJ/kg)	EF <sub>CO2</sub> (kg/TJ)	CO <sub>2</sub> emisszió (kg/év)	EF <sub>CH4</sub> (kg/TJ)	CH <sub>4</sub> emisszió (kg/év)	EF <sub>N2O</sub> (kg/TJ)	N <sub>2</sub> O emisszió (kg/év)
Szén	22,1	27,0	94600	56,5	1	0,0005	1,5	0,00089
Földgáz	250,0	53,2	56100	746,3	1	0,0133	0,1	0,00133
Tüzelőolaj	9,9	42,8	74100	31,5	3	0,0012	0,6	0,00025
Pb gáz	10,3	43,1	63100	28,0	1	0,0004	0,1	0,00044
Hőmennyiség	42,3	53,2	56100	126,3	1	0,0022	0,1	0,00022
Összesen	334,8			988,9		0,0177		0,00273
CO <sub>2</sub> e (kg/fő)				988,9		0,40		0,80
CO <sub>2</sub> e összesen (kg/fő)	990,1							

Szerk.: PATOCSKAI M. 2012

Ha a kapott eredményeket abszolút értékében nézzük, akkor látható, hogy mindegyik ÜHG esetén a földgázból származó emisszió a legnagyobb a felhasznált mennyiség mértéke miatt. Ha viszont a bevitt energiamennyiségekhez viszonyítunk, akkor a legnagyobb CO<sub>2</sub> kibocsátó a szén és a legtöbb CH<sub>4</sub>-et a tüzelőolaj égetésével kapjuk. A szén oxidációjával pedig különösen sok N<sub>2</sub>O szabadul fel (22. ábra).

Megállapítható, hogy a földgáz használata a többi fosszilis erőforráshoz képest energiahatékonyabb és környezetkímélőbb.



**22. ábra: A lakosság fűtéssel kapcsolatos tevékenységeinek százalékos ÜHG kibocsátása a felhasznált energiamennyiségek függvényében**

Szerk.: PATOCSKAI M. 2012

Jelmagyarázat: az erőforrásmix mennyiségeknél a villamos energia nélkül lettek kiszámolva a százalékos arányok

#### 5.2.4.2. A három kiválasztott település lakossági fűtésének forrásadatai és ÜHG eredményei

A kiválasztott települések lakossága fűtéssel kapcsolatos tevékenységeinek energiaellátását földgázzal és fával biztosítja. A fa égetéséből származó ÜHG kibocsátást nem vesszük figyelembe a növények asszimilációja miatt. Baja esetén a lakótelepi lakások a hőszolgáltatótól kapják a hőmennyiséget, amelyet szintén földgáz égetésével állítanak elő. A 21. táblázat Bajára vonatkozó gázfogyasztás adatában e két felhasználás összege szerepel.

Mindegyik ÜHG esetén Baján a legnagyobb az egy főre eső kibocsátás (1049,5 kg/fő). Ettől az értéktől nagymértékben eltérnek a vizsgált települések: Érseksanádon

37-44%-kal, Rémen pedig 46-50%-kal kevesebb az emisszió ÜHG fajtától függően, az országos átlag pedig 5%-kal kisebb (21. táblázat).

**21. táblázat: A lakosság fűtéssel kapcsolatos tevékenységeinek egy főre számított ÜHG kibocsátása a vizsgált településeken**

	Felhasznált földgáz mennyisége (kg/fő)	Fűtőérték (MJ/kg)	EF <sub>CO2</sub> (kg/TJ)	CO <sub>2</sub> emisszió (kg/év)	EF <sub>CH4</sub> (kg/TJ)	CH <sub>4</sub> emisszió (kg/év)	EF <sub>N2O</sub> (kg/TJ)	N <sub>2</sub> O emisszió (kg/év)
Baja	351,3	53,2	56100	1048,6	1	0,018	0,1	0,0018
CO <sub>2</sub> e (kg/fő)				1048,6		0,41		0,53
CO <sub>2</sub> e összesen (kg/fő)				1049,5				
Érsekcsanád	221,0	53,2	56100	659,7	1	0,011	0,1	0,0011
CO <sub>2</sub> e (kg/fő)				659,7		0,25		0,32
CO <sub>2</sub> e összesen (kg/fő)				660,3				
Rém	187,7	53,2	56100	560,2	1	0,009	0,1	0,0009
CO <sub>2</sub> e (kg/fő)				560,2		0,20		0,26
CO <sub>2</sub> e összesen (kg/fő)				560,6				

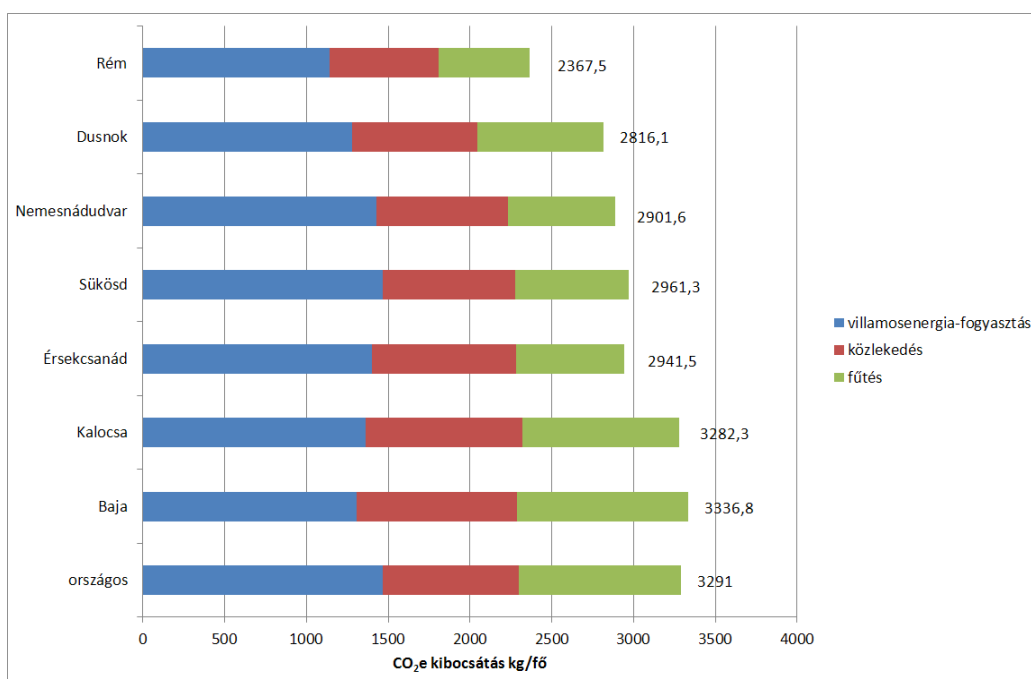
Szerk.: PATOCSKAI M. 2012

A fűtésre felhasznált energia bár több tényező függvénye, de leginkább a lakás méretével van összefüggésben. Bár az egy lakosra jutó alapterület Érsekcsanádon a legnagyobb, viszont ezek a házak lehetőséget kínálnak alternatív fűtési módra, elsősorban fatüzelésre. Az itt élők nagy része inkább vállalja a kevésbé kényelmes fatüzelési módot, de a könnyen és sokszor olcsón beszerezhető tűzifával (a közeli Gemencből) gazdaságosabban tudják fűteni az aránylag nagy alapterületű lakásokat. Baján az emberek közel fele emeletes házban lakik, ezért más alternatív fűtési módra nincs is lehetőség. Rémen pedig szintén a lakóházak jellegéből adódóan, az agrárhulladék jelenléte és a szegényebb családok anyagi helyzete miatt inkább a fatüzelést választják az emberek. Mindehhez hozzájárul az itteni házak műszaki állapota is – rosszabb nyílászárók és szigetelés, nem elég korszerű fűtőberendezések –, amelyből adódóan igen rossz hatásfokkal működik az egyre dráguló gázfűtés. Az itt élők még az

olcsóbb fatüzelés mellett is takarékosan fűtenek, például minimalizálják a felesleges terek fűtését.

#### 5.2.5. Az ÜHG számítások kiterjesztése a mintaterület más településeire

Ahhoz, hogy következtetéseket tudjunk levonni a kapott eredményekkel kapcsolatban, további város és kistépülések ÜHG számításait végeztem el az előző fejezetben ismertetett számítások szerint. Kalocsa, Sükösd, Nemesnádudvar és Dusnok ÜHG számítás végeredményeit mutatja a 23. ábra az előző fejezet települési eredményeivel együtt.



**23. ábra: A vizsgált települések ÜHG kibocsátásai tevékenységek szerint**

Szerk.: PATOCSKAI M. 2013

Látható, hogy három csoportba oszthatjuk a vizsgált településeket az ÜHG emisszió szempontjából. A két városban közel akkora ÜHG kibocsátással élnek az emberek, mint az országos átlag. Mindhárom tevékenység százalékos arányai is közel akkorák, mint az országos átlag (23. ábra).

Rémen a legkisebb az emisszió, ami mindhárom tevékenység jóval alacsonyabb kibocsátásából ered (23. ábra). A kisebb környezetterhelés egy takarékosabb életvitelből származik, amely a kedvezőtlen társadalmi és gazdasági kényszerhelyzet következménye. A harmadik csoport: *Érsekcsanád, Sükösd, Nemesnádudvar és Dusnok* települések városhoz viszonyított kisebb ÜHG emisszióját elsősorban a fatüzelésből származó csökkent kibocsátás okozza, annak ellenére, hogy a lakosság közlekedésének és villamosenergia-fogyasztásának kibocsátása a városi és az országos átlagot is eléri. A négy település nagyobb mértékű *közlekedési emissziójának* hátterében a közeli város által biztosított munkahelyekre történő eljutás, valamint a város által nyújtott szolgáltatások igénybevétele áll. Mindezek egybecsengenek a társadalmi és gazdasági jellemzőkkel: *Dusnok* alacsony gazdasági aktivitású település, sok az ingázó, ráadásul gyorsan és könnyen elérhető a legközelebbi munkahely lehetőség (Kalocsa). *Nemesnádudvaron* erős az agrárfunkció, kevesebb az ingázó, viszont a közeli város több szolgáltatást nyújt. *Érsekcsanádon* és *Sükösdön* sok a vidéken foglalkoztatott és a legközelebbi város szolgáltatásai könnyen és gyorsan elérhetők.

A villamosenergia-fogyasztás hátterében több mögöttes ok is feltárható, melyek teljes bemutatásához további részletes vizsgálatokra lenne szükség. A szerző viszont az 5.1.1. fejezetben leírt társadalmi és gazdasági jellemzőkkel hozza kapcsolatba a kapott eredményeket. Ezek közül egy lakás komfortfokozata jelentősen befolyásolhatja a villamosenergia-felhasználást. Ennek kiindulási alapja, hogy minél kisebb egy lakás komfortfokozata, annál nagyobb eséllyel már áramellátás sincs. Rém településen a lakások 23%-ában nincs áramellátás, ugyanakkor a legnagyobb villamosenergia-felhasználó Sükösdön a lakások fele összkomfortos. Ez 10%-kal több jó ellátású lakást jelent Bajához viszonyítva és 30 %-kal többet, mint Rémen. Vagyis a rémi lakosok alacsonyabb környezetterhelése a kisebb jövedelmű háztartásokra visszavezethető komfortfokozat hiányával áll kapcsolatban.

A villamos energia felhasználásának különbségeit befolyásolja még a háztartások alapterülete, a világított helyiségek nagysága, száma, a világítás módja és az elektromos készülékekkel való felszereltsége. A kissé kedvezőbb társadalmi, gazdasági helyzetű Nemesnádudvaron, Sükösdön és Érsekcsanádon több ember él jól felszerelt lakásmodell szerint. Erre jellemző az újabb és újabb elektromos és háztartási eszközök és gépek vásárlása, illetve a meglévők hosszabb időtartamú használata. Ahogy az egy háztartásra jutó jövedelem nő, úgy növekszik a háztartási gépek állománya, és így a háztartások energiakiadásai is. Azokban a háztartásokban, ahol a magasabb jövedelem a hosszú távú

gondolkodással és a felelősségteljesebb szemlélettel találkozik, ott nagyobb eséllyel használnak energiahatékonyabb megoldásokat, viszont ez még elég ritka.

Az egységfogyasztás pozitív korrelációba hozható még a háztartásokra jutó lakók számával. A vizsgált települések közül Nemesnádudvaron, Sükösdön és Érsekcsanádön a legnagyobb a 100 háztartásra jutó személyek száma (5.1.1. fejezet).

#### 5.2.6. Az országos CO<sub>2</sub> eredmények átváltása területalapúvá

Ha az összlakosság vizsgált tevékenységei által felszabadult CO<sub>2</sub> értékeket összevetjük a hazai erdők nagyságával, illetve azok CO<sub>2</sub> elnyelő kapacitásával, akkor kiderül, hogy a lakosság által kibocsátott CO<sub>2</sub>-t képes-e a hazai erdőállomány elnyelni vagy plusz terhelést okoz a légkörnek (22. táblázat).

A vizsgált tevékenységekből egy lakosra 3283,9 kg CO<sub>2</sub> emisszió adódott. Ezt az értéket a hazai népességszámra vetítve 32 886 038 580 kg CO<sub>2</sub>-t kibocsátást kapunk. Az OMSZ által figyelembe vett hazai erdők elnyelő kapacitása 3,1 millió tonna CO<sub>2</sub> volt 2009-ben (2.3.3.2. fejezet). Így csak a legnagyobb energiafogyasztással járó végfelhasználási tevékenységekből 10,6-szor több CO<sub>2</sub> keletkezett a lakosság által, mint a hazai erdők elnyelő kapacitása. Ez azt is jelenti, hogy a hazai erdők nagysága nem elegendő a jelenlegi antropogén CO<sub>2</sub> emissziót semlegesíteni. 10,6-szor nagyobb területűnek kellene lennie, ha azt szeretnénk, hogy a kiszámolt CO<sub>2</sub> érték ne terhelje a légkört.

**22. táblázat: A vizsgált tevékenységek során egy lakos által kibocsátott CO<sub>2</sub> átváltása erdőterületre**

	Jelenleg <i>adott</i> hazai adatok	CO <sub>2</sub> kibocsátás elnyelés miatt <i>szükséges lenne</i>	Hiány
Összerdő terület (ha)	1 890 866	20 043 179,6	10,6-szoros
Összerdő terület CO <sub>2</sub> elnyelő képesége (t)	3 100 000	32 886 038,5	10,6-szoros

KSH 2010 és a disszertáció 23. ábrája alapján szerk. PATOCSKAI M. 2012

Ha a hazai erdőterület nagyságához igazítjuk a CO<sub>2</sub> kibocsátást, akkor 3283,9 kg/fő helyett 309,8 kg/fő kibocsátás lenne megengedett. Vagyis 10,6-szor kevesebb energiafelhasználásból származó CO<sub>2</sub> emisszióval szabadna élnünk, mert ennyit lenne képes semlegesíteni a hazai erdőterület.

Bár a hazai erdők a nagyobb CO<sub>2</sub> elnyelő erdőségek közé tartoznak (2.1.3. fejezet), az előző számítás alapján mégsem elegendők a hazai antropogén CO<sub>2</sub> emisszió közömbösítésére. Bizonyos, hogy a légköri mozgások és a Föld más semlegesítő potenciáljai is besegítenek a CO<sub>2</sub> csökkentésébe. Ettől függetlenül a kiszámított adatok jól érzékeltetik, hogy a lakosság energia-felhasználó tevékenységeiből mekkora CO<sub>2</sub> terhelés nehezedik a légkörre, ami nagy valószínűség szerint megzavarja a légkör dinamikus egyensúlyát, amit egyébként is alig ismerünk.

#### **5.2.7. Az ÜHG számítások összegzése és értékelése**

Az összegzésnél a következő eredményeket összegzem és hasonlítom össze:

1. A vizsgált tevékenységek országos ÜHG kibocsátásainak összehasonlítása az OMSZ ÜHG leltár eredményeivel.
2. A vizsgált tevékenységek országos ÜHG kibocsátás eredményei tevékenységekre bontva, egymáshoz viszonyított arányai és ezek értékelése.
3. A vizsgált települések ÜHG kibocsátásai összevetve az országos ÜHG eredményekkel és az OMSZ ÜHG leltár eredményével.
4. A vizsgált tevékenységek országos ÜHG emissziója a felhasznált energiamennyiségek függvényében.
5. A vizsgált települések ÜHG eredményei összehasonlítva a felhasznált energiamennyiségekkel a vizsgált tevékenységek alapján.

1. A szerző által kiszámolt *ÜHG eredmények* 50,6 %-a az OMSZ által minden évben kiszámolt (2.3.3.2. fejezet) egy főre jutó összes emberi közvetlen és közvetett tevékenységekkel összefüggő 6-7 tonna közötti kibocsátásnak (hazai ÜHG leltár) (24. ábra).

Az 50,6% azt jelenti, hogy a lakosság életvitele által csak a közvetlen környezeti hatású tevékenységeivel: a villamosenergia-fogyasztással, a közlekedéssel és a fűtéssel már *fele részben* hozzájárul a légkör ÜHG-kal történő terheléséhez. A másik feléhez

közvetett módon járul hozzá: minden szállítás, ipari, mezőgazdasági és a szolgáltató szektorban felhasznált energia is végső soron a lakosságért használdik fel.

2. Az eredmények azt mutatják, hogy a lakosság legnagyobb energiafogyasztással járó végfelhasználási tevékenységeiből: *villamosenergia-fogyasztásból (1465,18 kg/fő), közlekedésből (836,8 kg/fő) és fűtésből (990,17 kg/fő)* kiszámolt  $CO_2e$  kibocsátás összege 3292,1 kg/fő értéknek adódott (23. ábra)

Százalékos megoszlásban ez azt jelenti, hogy *44,5%-kal a villamosenergia-fogyasztással, 25,4%-kal a közlekedéssel és 30%-kal a fűtés által járul hozzá a lakosság a légkör ÜHG terheléséhez csak e három tevékenységet alapul véve.*

A *villamosenergia-fogyasztásból* származó legmagasabb ÜHG kibocsátás egyrészt a hazai villamosenergia-termelés magas fosszilis erőforrás arányától (48,6%), az összetevők fajtájától, ezek ÜHG-okra vonatkozó kedvezőtlen emissziós faktoraitól és az összetevők mennyiségétől függnék. Másrészt a magas ÜHG kibocsátás hátterében a rendszerváltással megjelenő termelés, kínálat, de alapvetően a fogyasztási szokások drasztikus megváltozása áll. A nyugati típusú fogyasztási modellnek megfelelően a rendszerváltással lehetővé vált a lakások elektromos készülékekkel való felszereltsége a nyugati típusú fogyasztási modellnek megfelelően. Viszont a magyar társadalom sem gondolkodásban, sem tudati szint vonatkozásában egyáltalán nem volt felkészülve arra, hogy felelősséget érezzen tevékenységeinek következményeiért. Napjainkban is a fontosabb háztartási gépek (hűtőgép, mosógép) mellett egyre nagyobb számban jelennek meg az emberi tevékenységet, munkát helyettesítő, kényelmesebb életet biztosító, de sokszor felesleges berendezések (mosogató-, szárítógépek). Ezek energiahatékonysága egyre magasabb, de egyre nagyobb számuk miatt plusz energiaigényt jelentenek. A modern életvitel nélkülözhetetlen velejárói a szórakoztató elektronikai és számítástechnikai termékek szintén hozzájárulnak a többletfogyasztáshoz, ezek készletléti állapotban jelentkező energiaigénye is számottevő. A városi klíma egyre elviselhetetlenebbé válása pedig növeli a légkondicionáló készülékek terjedését, ami egyrészt villamosenergia-fogyasztás növekedést okoz, másrészt hatására tovább emelkedik a városi levegő hőmérséklete.

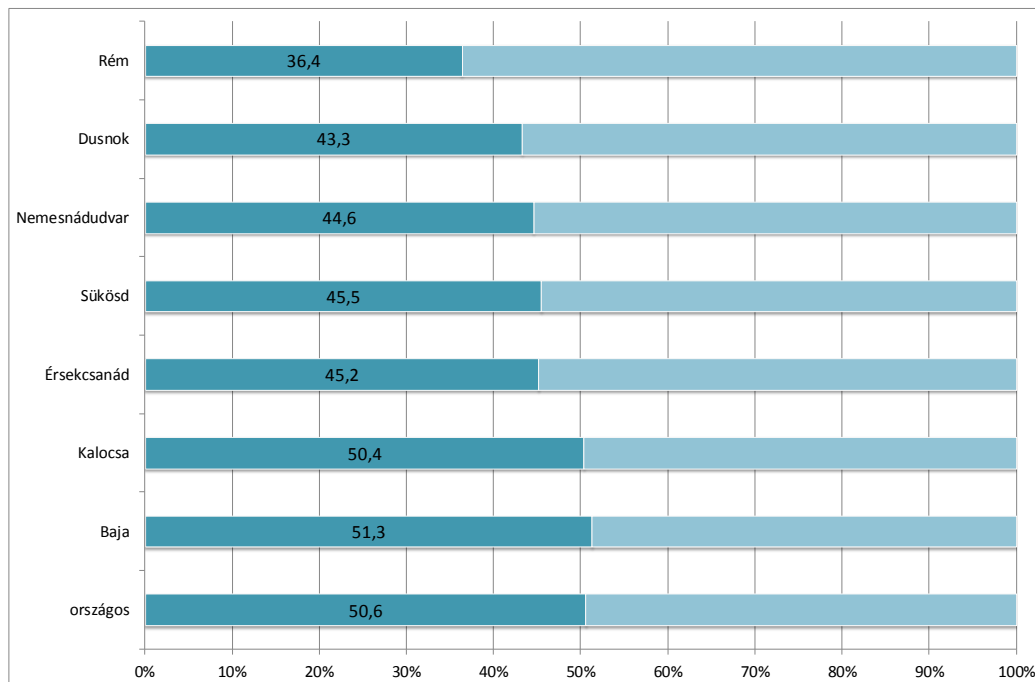
A *közlekedésből* származó magas ÜHG értékek mögött a közlekedés szerkezetének alapvető változása áll, főleg a személyszállítást illetően. A rendszerváltás hatására a teljes mobilizációs igény nagyobb lett, amit egyrészt a személygépjármű állomány folyamatos növekedése, másrészt a légi közlekedés rohamos bővülése és energiafelhasználása biztosít. A közlekedés súlypontja áthelyeződött a



környezetvédelmi szempontból hatékony vasútról, ill. autóbusról a sokkal szennyezőbb közúti és légi ágazatokra. Az egyéni motorizált közlekedés erősödő tendenciája nagymértékben rontja a városok élhetőségét negatív extern hatásai miatt (légszennyezés, zaj- és rezgésterhelés), mely ellentétes az élhető városok ideájának megvalósításával.

A fűtésből származó ÜHG kibocsátás a nagy mennyiségű földgáz felhasználásból származik, annak ellenére, hogy ÜHG emissziós faktorai kedvezőbbek, mint a többi tüzelőanyagé. A tetemes mennyiségű földgáz szükséglet egyik oka, hogy a mi éghajlati övünkön az év nagy részében szükség van fűtésre komfortérzetünk biztosításához. Másrészt a hazai lakossági fűtés fajlagos értéke kedvezőtlen, ami a rosszabb energetikai állapotú lakásállomány és a pazarló szemléletnek tudható be. Megfelelő gondolkodásmóddal, a fogyasztási szokások megváltoztatásával (például alacsonyabb szobahőmérséklet, csak a szükséges terek fűtése) és műszaki felújításokkal rengeteg feleslegesen elpazarolt energiát takaríthatnánk meg, ezáltal nagymértékben csökkenthetnénk az ÜHG kibocsátást.

3. Ha a vizsgált települések ÜHG kibocsátásait vetjük össze az országos átlagértékkel, akkor látható, hogy Baján és Kalocsán közel akkora ÜHG emisszióval élnek az emberek, mint a hazai lakosság átlagosan (24. ábra). A két város esetén ez az országos teljes ÜHG leltárnak a fele. A tevékenységek százalékos arányai is közel azonosak, mint az országos átlag. A kistelepüléseken kedvezőbbek a kibocsátások (24. ábra): a legkisebb emissziójú Rémen az országos teljes ÜHG leltárnak csak 36,4%-t bocsátják ki az itt élők a vizsgált tevékenységek által. A kisebb kibocsátás mindhárom tevékenység jóval alacsonyabb emissziójából ered, amely a kedvezőtlen társadalmi és gazdasági kényszerhelyezetre vezethető vissza. Érsekcsanád, Sükösd, Nemesnádudvar és Dúsnok települések ÜHG kibocsátásainak átlaga az országos teljes ÜHG leltárnak 44,6%-a, amelyet a fatüzelésre visszavezethető csökkent emisszió okoz. Az országos átlagot is elérő közlekedésből eredő kibocsátás mögött a települések gazdasági aktivitásának mértéke és a városhoz való közelség húzódik meg. A villamosenergia-felhasználás hátterében pedig egyrészt a városi életformához közelítő háztartási és szórakoztató készülékek használata, valamint a ház körüli gazdálkodáshoz szükséges gépek működtetése áll.

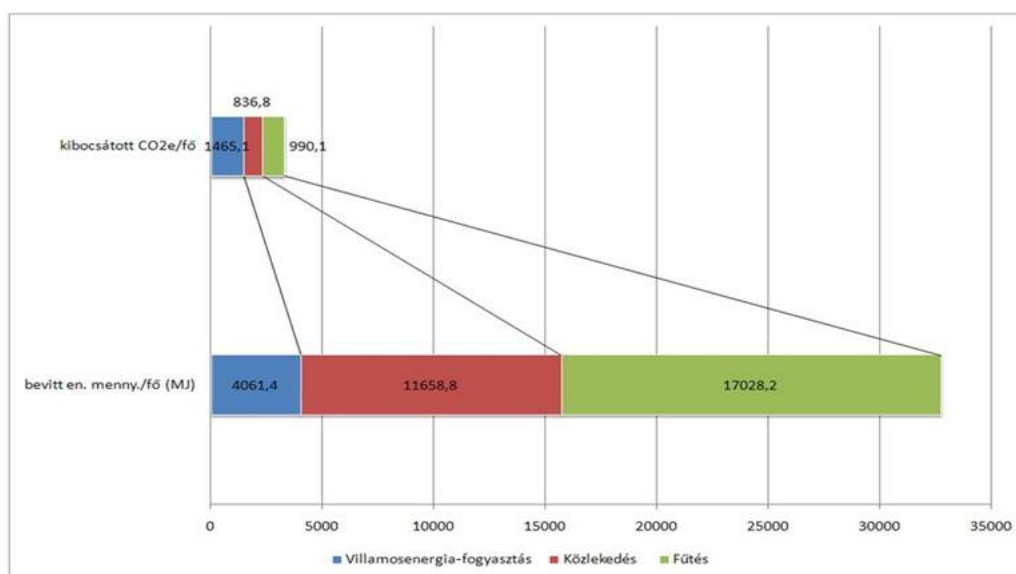


**24. ábra: A települések ÜHG eredményei az országos ÜHG leltár (6500kg/fő = 100%) százalékában**

Szerk.: PATOCSKAI M. 2013

4. A vizsgált tevékenységek országos ÜHG értékeiről a felhasznált energiamennyiségek függvényében a vizsgált tevékenységek alapján a következők mondhatók el (25. ábra). A vizsgált tevékenységekhez felhasznált energiamennyiségek közül a fűtéshez használ fel a lakosság a legtöbb energiát (17 028 MJ), 1,4-szer kevesebbet a közlekedéshez és a legkevesebbet a villamosenergia-fogyasztáshoz. A fűtéshez minden bizonnyal még több energia szükséges, mint amennyit a számítás eredményezett. De mivel ez a fatüzelésből származik, ezért ennek ÜHG kibocsátását nem vesszük figyelembe, ráadásul az eltüzelt fa mennyiségét még becsülni is alig lehet. A CO<sub>2</sub>e kibocsátás nem ezt a sorrendet mutatja: a villamosenergia-felhasználásból származik a legtöbb CO<sub>2</sub>e (1465,1 kg/fő), ez 1,7-szer több, mint a legkisebb kibocsátású közlekedésből származó CO<sub>2</sub>e emisszió (836,8 kg/fő). Tehát fajlagosan a legtöbb ÜHG kibocsátással járó tevékenység a villamosenergia-felhasználás, ezt követi a fűtés és végül a közlekedés (25. ábra). Ezek háttérében a különböző tevékenységekhez használt

fosszilis erőforrások fajtái és mennyiségei állnak: mivel a hazai villamosenergia-termelés nagy részét ősmaradványi erőforrások adják és bár ennek tetemes hányada földgáz, de több mint 40%-át kedvezőtlenebb emissziós faktorú energiahordozók teszik ki. A lakossági fűtés nagy részét kedvező emissziós faktorú földgáz biztosítja, ezért fajlagosan kisebb lesz az ÜHG kibocsátás. A közlekedés energiaigénye a másik kettőhöz viszonyítva közepes, ÜHG kibocsátása viszont a legkisebb. Ez valószínűleg nőni fog, a személygépkocsi használat várhatóan növekvő tendenciája miatt.



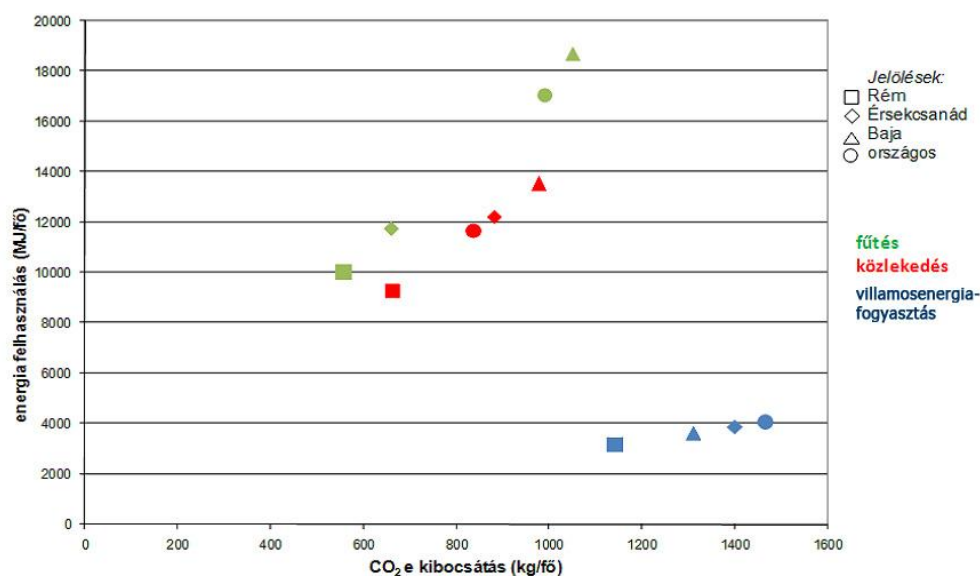
**25. ábra: Egy főre számított ÜHG eredmények és a felhasznált energiamennyiségek összehasonlítása**

Szerk.: PATOCSKAI M. 2012

5. Baja, Érsekcsanád és Rém települések ÜHG eredményeit összehasonlítva a felhasznált energiamennyiségekkel látható, hogy a vizsgált tevékenységek közül a fűtés és a közlekedés értékeinek meredeksége a legnagyobb, a villamos energiáé a legkisebb (26. ábra). Ez azt jelenti, hogy energiafelhasználás szempontjából a fűtés és közlekedés szélső értékei távolabb vannak egymástól, a közöttük levő különbség fűtésnél: 8703 MJ/fő, közlekedésnél: 4242 MJ/fő. A legkisebb meredekség a villamosenergia-fogyasztásnál látható, itt a különbség csak 892 MJ/fő. Ha a szélső értékekhez rendeljük a településeket, akkor a fűtés és közlekedés esetén Baja, mint legnagyobb energiafelhasználó 8703 MJ/fő (fűtés), illetve 4242 MJ/fő (közlekedés) energiafogyasztás többlettel él a legkisebb fogyasztású Rémhez képest. Ha ehhez még a

villamosenergia-felhasználás különbséget is hozzáadjuk, akkor összesen 13837 MJ/fő többlet energiafogyasztással élnek Baján, mint Rémen. Ez a többlet energiafogyasztás 969,3 kg/fő CO<sub>2</sub>e terhelést jelent a légkörre.

A villamosenergia-felhasználást vizsgálva – mivel ennek függvénye kis meredekségű – az energiabevitel két szélső értéke között jóval kisebb a különbség, vagyis az országos átlagtól csak 892 MJ-lal kevesebb villamos energiával élnek a rémi lakosok. A kis meredekségből adódik az is, hogy kis energiakülönbség is nagy CO<sub>2</sub>e kibocsátást okoz. Mindhárom tevékenység esetén a rémi lakosok energiafogyasztása és CO<sub>2</sub>e kibocsátása a legkisebb. A fűtés és közlekedés energiafelhasználásában és CO<sub>2</sub>e kibocsátásában Baja vezet, a villamosenergia-fogyasztás esetén pedig az országos átlag a legmagasabb érték.



**26. ábra: A három kiválasztott település ÜHG eredményei a felhasznált energiamennyiségek függvényében**

Szerk.: PATOCSKAI M. 2012

A 27. ábra mutatja összefoglalóan a települések felhasznált energiamennyiségeit és ÜHG eredményeit.

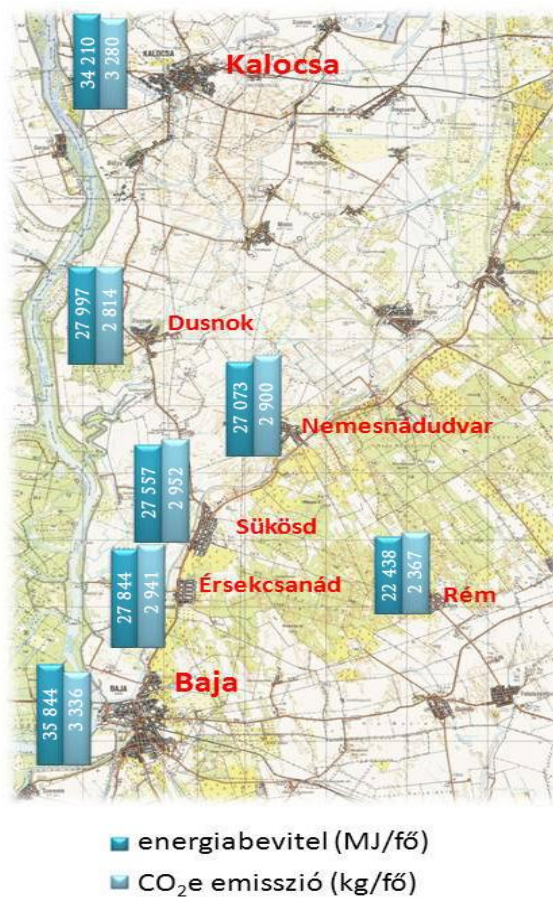
Látható, hogy a vizsgált tevékenységekhez szükséges energiafogyasztás is ugyanúgy három csoportra osztható, mint az ÜHG emisszió. A két vizsgált városban *Baján és Kalocsán* az országos átlagnál 5-10%-kal több energiafelhasználással élnek a lakosok, ami 3000 MJ többletenergiát jelent. Ugyanakkor az ÜHG emisszió az országos

átlag körüli. A többséget alkotó kistelepülések (*Érsekcsanád, Sükösd, Nemesnádudvar és Dusnok*) energiaigénye 15%-kal kevesebb, ami 4750 MJ energiával és 350 CO<sub>2</sub>e emisszióval kevesebbet jelent. *Rém* esetén ezek a különbségek 32%, amely 10300 MJ és 925 CO<sub>2</sub>e-kel kisebb mértékű emissziónak felel meg (23. táblázat).

**23. táblázat: A települések vizsgált tevékenységeiből származó ÜHG emissziók és a felhasznált energiamennyiségek közötti különbségek az országos átlaghoz viszonyítva**

	Energiabevitel	ÜHG emisszió változás
Országos átlag	100%	100%
Baja	+9,4%	+1%
Kalocsa	+4,4%	-1%
Érsekcsanád	-15%	-11%
Sükösd	-16%	-11%
Nemesnádudvar	-18%	-12%
Dusnok	-15%	-15%
Rém	-32%	-29%

Szerk.: PATOCSKAI M. 2013



**27. ábra: A vizsgált tevékenységekhez felhasznált energiamennyiségek és az ÜHG eredmények településenként**

Szerk.: PATOCSKAI M. 2013

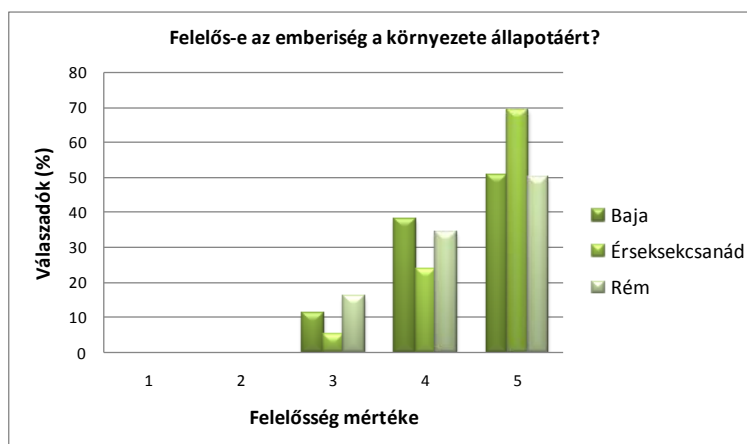
### 5.3. A környezettudatosság vizsgálatok eredményei

#### 5.3.1. A lakossági kérdőívezés eredményei

##### 5.3.1.1. A főbb globális környezeti problémák lakossági megítélése

A válaszadók 100%-a szerint léteznek környezeti problémák Baján és Érsekcsanádon, viszont a rémi megkérdezettek közül heten nemmel válaszoltak. Az emberiséget a megkérdezettek közel 90%-a ítéli teljesen vagy nagy mértékben felelősnek, 10% pedig ad némi felmentést az emberiségnek (28. ábra). Látható, hogy az

érsekcsanádi válaszadók többsége felelősebbnek érzik az emberiséget, mint a másik két településen. Az ebben rejlő ellentmondás, hogy az emberek önmagukat mégsem érzik felelősnek a környezeti problémák kialakulásáért. Az emberiséget sokan úgy értelmezik, mintha annak ő maga nem lenne részese.

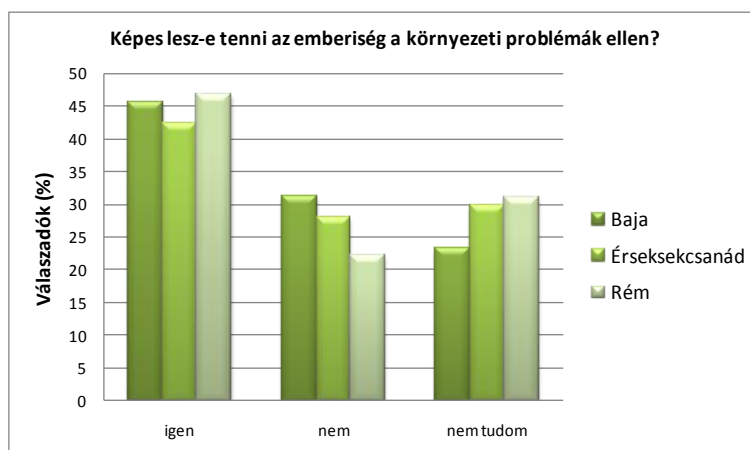


**28. ábra: Az emberiség és a globális környezeti problémák kapcsolata**

Szerk.: PATOCSKAI M. 2012

A megkérdezettek közel fele bízik abban, hogy a megoldás kulcsa az emberiség kezében van, bár a részletes válaszlehetőségek hiánya miatt nem derül ki, hogy konkrétan mit is jelenthet ez (például életmódváltás, technikai találmány). Közel egynegyedének pesszimista a szemlélete, szerintük az emberiség nem lesz képes megoldani a problémákat. A másik egynegyednek pedig nincs véleménye (29. ábra), amely egy közömbös hozzáállást mutat a jövőt illetően. Az emberiség, mint a probléma okozója és egyben megoldása is véleményt illetően hasonlóan vélekednek városban és falun.

A globális környezeti problémák távol esnek az emberek többségének hétköznapijaitól, ezeket feldolgozó kérdések a tágabb környezetre vonatkozó ismeretszintre kérdeznek rá, ugyanakkor a közvetlen megtapasztalt környezeti problémákra is utalnak. A globális környezeti problémákat a lakosság többsége súlyosnak vagy nagyon súlyosnak ítéli, vagyis ennyien érzékenyek illetve informáltak a problémákat illetően. A 24. táblázatból kiderül, hogy a bajaiak számára a hulladékprobléma nagyon súlyosnak minősül, az érsekcsanádiak és rémieket többsége a víz- és talajvízszennyezést tartja a legsúlyosabbnak.



**29. ábra: Az emberiség és a globális környezeti problémák kapcsolata**

Szerk.: PATOCSKAI M. 2012

**24. táblázat: A főbb globális környezeti problémák lakossági megítélése**

	Nagyon súlyos			Súlyos			Egyáltalán nem súlyos			Nem tudom		
	Baja	Érsekcsanak	Rém	Baja	Érsekcsanak	Rém	Baja	Érsekcsanak	Rém	Baja	Érsekcsanak	Rém
Levegő szennyezés	36,4	50,0	51,1	<b>62,2</b>	49	48,9	0,9	–	–	0,6	1	–
Vizek elszennyeződése	35,7	44,1	42,2	<b>60,2</b>	52,9	51,1	2,6	1,0	<b>4,4</b>	1,5	2,0	<b>2,2</b>
Talaj elszennyeződése	25,9	37,6	24,4	<b>61,4</b>	55,4	55,1	4,4	3,0	<b>9,3</b>	8,3	4,0	<b>11,1</b>
Erdők irtása	42,0	49,5	46,7	<b>51,8</b>	45,6	51,1	3,6	2,9	2,2	2,7	1,9	–
Ózonréteg vékonyodása	44,4	51,5	57,8	<b>48,7</b>	44,6	34,6	2,2	–	<b>2,6</b>	4,7	4,0	<b>5,0</b>
Egyre több hulladék keletkezik a világon	<b>59,1</b>	48,0	57,8	38,8	47,1	37,8	0,6	2,0	–	1,5	2,9	<b>4,4</b>
Globális éghajlatváltozás	38,8	45,1	37,8	<b>47,9</b>	45,1	43,3	5,3	4,9	<b>11,7</b>	7,9	4,9	7,2

Szerk.: PATOCSKAI M. 2012

Jelmagyarázat:

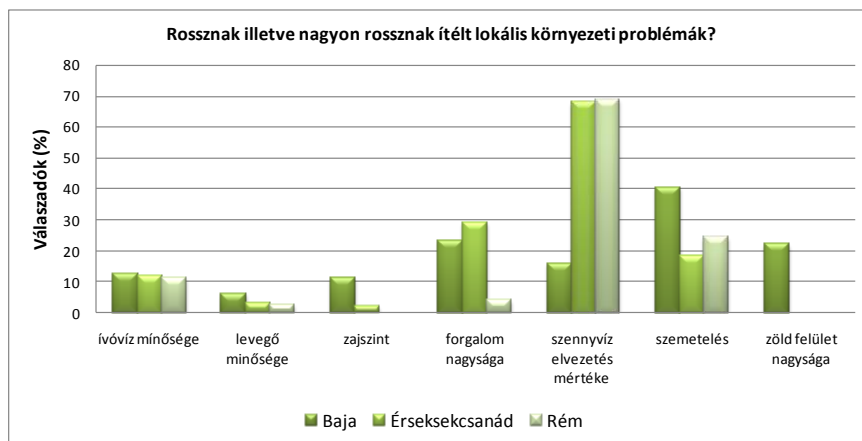
a félkövér számok jelentése: „nagyon súlyos” és „súlyos” csoportokban összevontan a horizontális kategóriák legnagyobb értékei. Az „egyáltalán nem súlyos” és „nem tudom” csoportokban összevontan a horizontális kategóriák legnagyobb értékei.



Nagyon súlyos jelzöt kevesebb környezeti probléma kapott, kevesebb ember merte felvállalni ezt a szélsőséges jelzöt. Az emberek többsége inkább súlyosnak értékelte az állításokat. Jellemző, hogy ezt a jelzöt a bajaiaktól kapta a legtöbb környezeti probléma. A rémi megkérdezettek közül kevesebben gondolják ugyanezeket a problémákat súlyosnak. Ezzel egybevág, hogy az egyáltalán nem súlyos és nem tudom kategóriában a három település közül a rémi lakosok adták a legtöbb jelölést. Ennek magyarázata, hogy a bajai lakosok esetében a környezet negatív személyes tapasztalatai nagyobb szerepet játszanak, másrészt tájékozottabbak ezen a téren, ellentétben a rémi lakosokkal.

#### *5.3.1.2. A főbb lokális környezeti problémák lakossági megítélése*

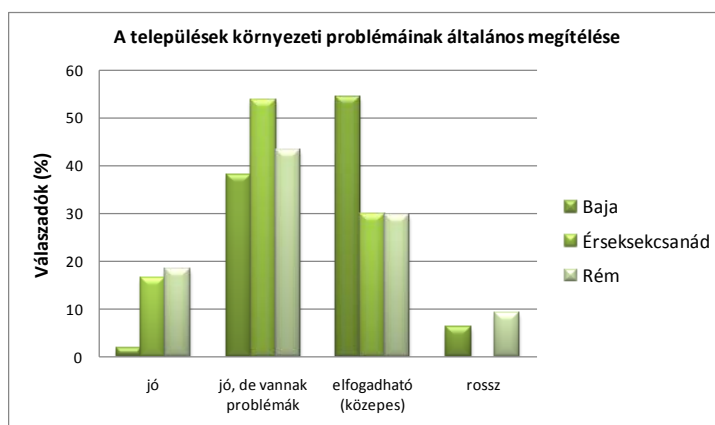
A települések önmegítélése megfelel az ottani valós környezeti infrastruktúrának és településképnek. Ebből a szempontból jelentős különbség fedezhető fel a város és főleg infrastruktúra tekintetében hátrányosabb helyzetű falvak között. A 24. táblázat értékelésekor kapott eredményeket támasztják alá a lakóhely környezeti problémáira vonatkozó válaszok. Eszerint a bajai megkérdezettek legnagyobb része (40%) ítéli a szemétproblémát rossznak, illetve nagyon rossznak, ezt követi a közlekedési forgalom ugyanilyen jellegű értékelése (23,2%). A két falu lakói a szennyvízproblémát tartják a legsúlyosabbnak (68-70%). Ezek az eredmények alátámasztják, hogy a tőlünk távoli problémák megítélésekor a közvetlen megtapasztalás hiánya döntő szerepet játszik (30. ábra). A statisztikai elemzés szerint Baján gondolják többen a levegőszennyezettséget, zajszintet, zöld felület és a forgalom nagyságát rossznak. Érsekcsanádön a víz minőségét, a közlekedést, a szennyvízelvezetést és a szemetelést több válaszadó minősítette rossznak. Rémen pedig a szennyvíz és a szemetelést tartotta több lakó súlyos problémának.



**30. ábra: Rossznak illetve nagyon rossznak ítélt lokális környezeti problémák**

Szerk.: PATOCSKAI M. 2012

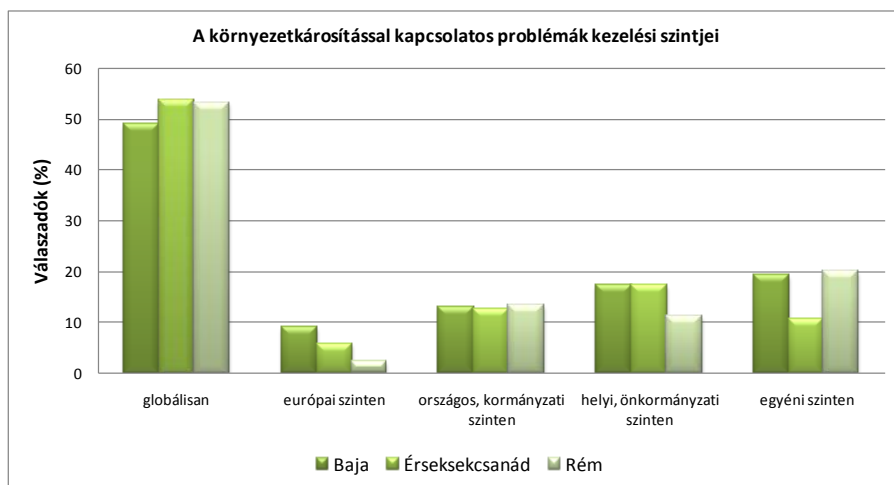
A települések általános környezeti problémáit Baján a megkérdezettek több, mint a fele rosszabbnak (közepes) ítélte meg, mint a két faluhelyen (jó, de vannak problémák) (31. ábra). A 30. ábra értékelésével ezt összevetve, látható, hogy a mindennapok környezeti problémáinak közvetlen megtapasztalása (zaj, forgalom nagysága, szemetelés, zöldfelület hiánya) erősebb élményt jelent, mint a kevésbé tapasztalható, például szennyvíz elvezetés mértéke. Ezért bár jóval többen gondolták falu helyen, hogy a szennyvíz súlyos probléma, mégsem eszerint ítélték a település egészét.



**31. ábra: A települések környezeti problémáinak általános megítélése**

Szerk.: PATOCSKAI M. 2012

A környezeti problémák megoldására mindhárom településen a megkérdezettek 50%-a globális szinten várja a megoldást. Az egyéntől, háztartásuktól várható megoldást csak 3. illetve 4. helyen szerepel. Ez az eredmény is igazolja a disszertáció egyik hipotézisét, miszerint a lakosság nem érzi saját felelősségének a súlyát, és nem szívesen mond le nagyobb kényelmet biztosító magasabb fogyasztással járó, pazarló életviteli szokásairól. Ezért a problémák kezelését inkább más szintekre hárítja (32. ábra).



**32. ábra: A környezeti problémák kezelési szintjeinek megítélése**

Szerk.: PATOCSKAI M. 2012

A környezetbarát életvitel kialakításához a megkérdezettek közel 70%-a az olcsóbb környezetbarát megoldásokat jelölte be, utána az ismeretterjesztést (45%), majd a környezettudatosság divattá válását (30%). Az utolsó helyen áll a környezeti célú kampányok. Településenként alig van különbség az értékek között.

#### 5.3.1.3. A lakosság környezet iránti értékrendje

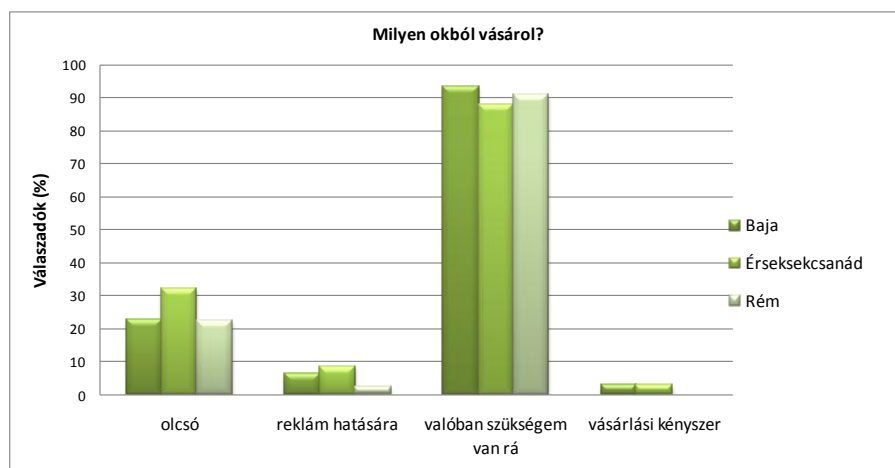
A megkérdezettek környezeti viszonyulásának értékrendje alapján több bajai válaszadó gondolja, hogy a sok autó problémát okoz a városoknak, ugyanezt a rémieknél közül gondolják a legkevesebben. Az eredmények leegyszerűsítése miatt főleg az első és második helyen álló értékeket emelem ki, ugyanakkor a „teljesen egyetértek” és a „nagymértékben egyetértek” kategóriák válaszait összeadtam a közöttük levő árnyalatnyi különbség miatt. A megkérdezettek a következő állításokat választották. Háromnegyedük szerint a mai világ a fogyasztásról szól és nem él pazarlóan, vagyis

feleslegesen nem dob ki semmit. Ezzel áll kapcsolatban, hogy szintén egyöntetűen több, mint az 50% nem vásárol feleslegesen. Az ökológiai katasztrófát illetően több, mint a fele teljesen vagy nagy mértékben egyetért az állítással. A városi közlekedés problémáinak oka a rengeteg autó, a megkérdezettek közel háromnegyede szerint igaz. A közhit szerint a környezettudatos élés drágább, ezzel a rémi lakosok fele egyetért, aminek magyarázata, hogy nem eléggé tájékozottak ezen életvitel tekintetében. A környezet iránti aggodás és az általános cselekvési hajlandóság válaszaiból kiderül, hogy a megkérdezettek több mint egyharmada csak közepes álláspontot képvisel, közel fele pedig aggódik és megpróbál mindent megtenni, hogy környezettudatosabban éljen.

#### *5.3.1.4. A lakosság környezeti aktivitása az életviteli szokásokban*

A következő kérdéscsoport a fenntarthatóság cselekvési megnyilvánulásaiival kapcsolatos tevékenységekre kérdez rá. Ezek a vásárlás, a hulladékkezelés, a közlekedési, villamosenergia- és vízfogyasztási szokások. A tevékenységekre vonatkozó válaszok a környezettudatosság valós megnyilvánulásai, hiszen ezen a ponton jutnak felszínre az emberi cselekvések környezetre gyakorolt hatásai.

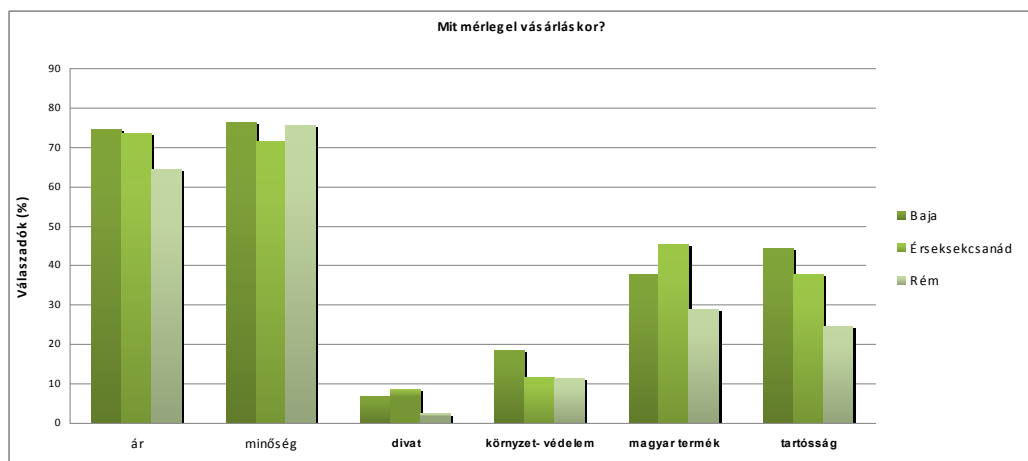
A *vásárlás* jelenlegi tendenciái társadalmi, gazdasági és környezeti szempontból is fenntarthatatlanok. Ezért fontos tudni, hogy mi motiválja az embereket a vásárlásban. A vásárlási szokásokra vonatkozó válaszokból kiderül, hogy a megkérdezettek döntő hányada (90%) azért vásárol, mert szerinte szüksége van rá. Viszont, hogy valóban reális szükségletről van-e szó, az már nem derül ki. További vizsgálatok lennének ehhez szükségesek. A vásárlási igényeket erősen módosítja és a fenntarthatatlanság irányába tereli a jelenlegi pazarló fogyasztási minta és a reklámok, amelyek térnyerése a globalizáció miatt rohamosan nő. Kedvező, hogy a reklámok – melyek az állandó újratermelés egyik motorja – hatása a megkérdezettek még 10%-át sem befolyásolja vásárlási tevékenységeiben. A vásárlás indokai közül a második döntő tényező a termékek olcsósága. A napjainkra nagyon jellemző „belső üresség” pótlására egyre több ember a vásárlás pillanatnyi öröme, boldogsága miatt a vásárlás tevékenységébe menekül. Kedvező, hogy a megkérdezettek elenyésző hányada érez így. (33. ábra).



**33. ábra: A vásárlási szokások elemzése**

Szerk.: PATOCSKAI M. 2012

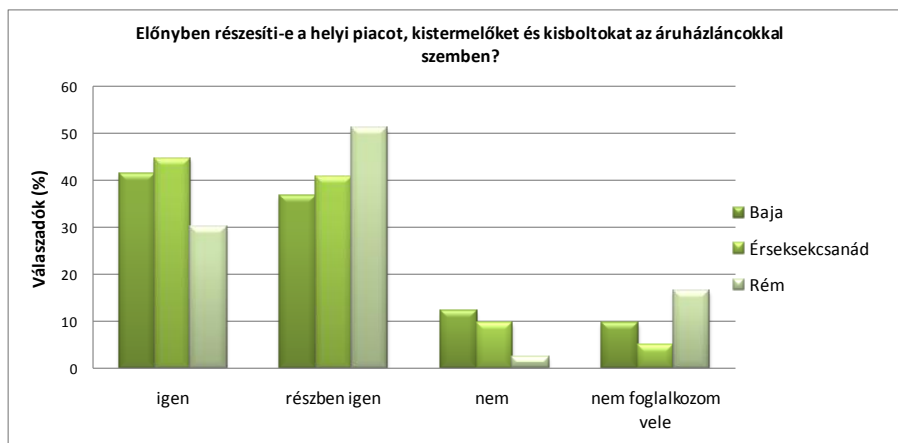
A vásárlási tevékenységek során a megkérdezettek 70%-a a termék árát és minőségét, kevesebben tartósságát és magyar eredetét mérlegelik. E két utóbbi tulajdonság a fenntarthatóság irányába történő elmozdulás jelzője. Egyrészt a tartósság az újratermelést, ezáltal az ökológiai terhelést csökkenti, másrészt a hazai gazdaság támogatása részben a hazai fogyasztóktól függ. Egy termék életciklusa során vagy felhasználásakor jelentkező környezetszennyezéssel alig 15% foglalkozik a vásárlási tevékenység során (34. ábra).



**34. ábra: A vásárlási szokások elemzése**

Szerk.: PATOCSKAI M. 2012

A fenntarthatóság egyik alappillérenek, vagyis a helyi piacok és kistermelők, valamint a kisboltok fennmaradásának a feltétele, hogy a lakosság a „helyi”-t támogassa vásárlásával. Ellentmondásosnak tűnik, hogy bár az utóbbi években a kiskereskedelmi tevékenységek 70-80%-a a szupermarketek felé tolódott, mégis a megkérdezettek 30-50%-a úgy nyilatkozott, hogy teljesen vagy részben a helyi kereskedelmet részesíti előnyben. Kedvező, hogy kevesebb, mint 10%, akik közömbösek a vásárlás forrásával kapcsolatban, és közel 10%, akik nem részesítik a „helyi”-t előnyben (35. ábra).

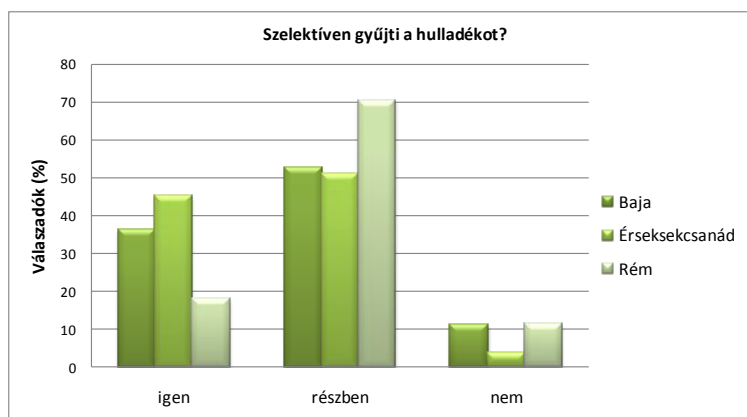


**35. ábra: A vásárlási szokások elemzése**

Szerk.: PATOCSKAI M. 2012

A hulladék keletkezésének és további folyamatának kérdése a fenntarthatóság másik alappillére, mert a jelenlegi fogyasztási szokások a hulladéktermelés szempontjából sem fenntarthatóak. A hulladékeletkezés az egyik legpazarolóbb emberi folyamatok közé tartozik, mert a termelés anyag- és energiaáramai lineárisá váltak, amely rohamosan növekvő mennyiségű hulladékot eredményez. Napjaink átalakult fogyasztási mintái is drasztikusan hatottak a hulladék mennyiségének növekedésére, amely elsősorban térfogat növekedést és kisebb mértékben tömegnövekedést jelent. A változás a műanyagok térhódításának és a csomagolási szokások átalakulásának tudható be. Éppen ezért elengedhetetlenül fontos lenne a hulladék *mennyiségének minimalizálása* a lakosság fogyasztási szokásainak megváltoztatása által. Ugyanakkor maximalizálni az újrafelhasználást és újrahasznosítást úgy, hogy a fogyasztóknak már a termék kiválasztásakor és megvásárlásakor figyelembe kellene venni a termék környezeti hatásait és tudatosan olyan termékválasztás lenne szükséges, amely csomagolása környezetbarát vagy újrahasznosítható. Mindezek ellenére a

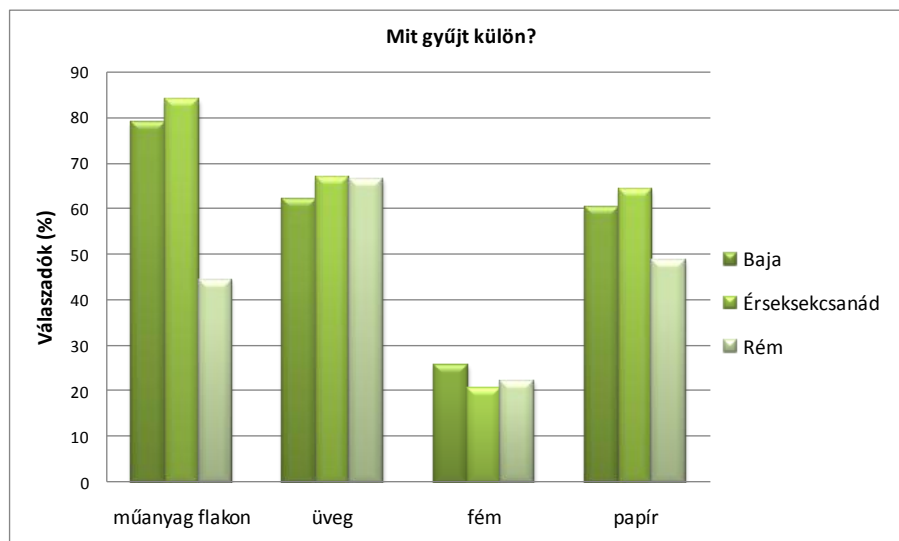
megkérdezettek közel egyharmada gyűjt szelektíven, közel fele nyilatkozata szerint csak néhány hulladékot válogat szét és 10% egyáltalán nem foglalkozik a szelektív gyűjtéssel. Rémen sokkal kevesebben foglalkoznak a külön gyűjtéssel (18,2%), viszont csak néhány hulladék szétválogatását többen végzik (36. ábra).



**36. ábra: A lakosság szelektív hulladékgyűjtési szokásainak elemzése**

Szerk.: PATOCSKAI M. 2012

A legtöbben (60-80%) a műanyagflakont, üveget és papírt, kisebb részben komposztálni valót és fémeket gyűjtenek külön. A szelektív gyűjtés függ a vásárlási szokásokból származó hulladékfajtáktól és a szelektív gyűjtés kivitelezésének lehetőségeitől. Ez utóbbit befolyásolja a lakhatási körülmények és a hulladékgazdálkodók által szervezett gyűjtési lehetőségek. Valószínűleg a rémi lakosok jóval kisebb mértékű műanyag válogatása a vásárlási szokásokban rejlő kevesebb mennyiségű műanyag keletkezésével magyarázható. Ugyanakkor a komposztálni valók külön gyűjtését a bajai lakosok jóval kisebb százaléka tudja kivitelezni, míg faluhelyen ez könnyen megoldható. Ráadásul Érsekcsanakádon egy kísérleti projekt keretében külön komposztáló edények felajánlásával az önként vállalkozó háztartások szervezeten végezhetik a konyhai hulladék gyűjtését (37. ábra).



**37. ábra: A lakosság szelektív hulladékgyűjtési szokásainak elemzése**

Szerk.: PATOCSKAI M. 2012

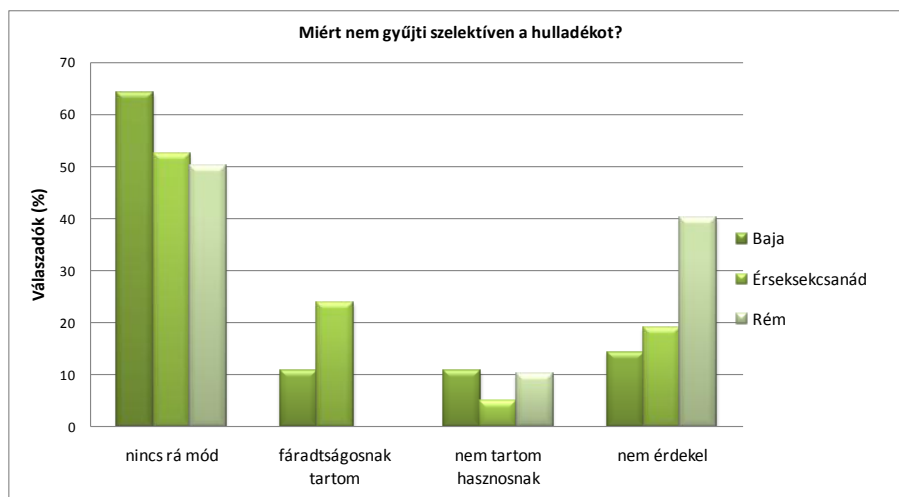
A teljesen vagy részben szelektíven gyűjtők háromnegyedének nem okoz fáradtságot ez a tevékenység, kisebbik hányadának – közel 20% – viszont igen, mégis megteszi településtípusától függetlenül.

A következő kérdés a nem szelektív gyűjtés okaira kérdez rá. A megkérdezettek több, mint a fele a lehetőség hiányáról nyilatkozik, különösen a bajai lakosok (38. ábra). Ebből az következik, hogy valószínűleg több lakos lenne hajlandó a szelektív hulladékgyűjtésre, ha ennek lehetőségei jobban adottak lennének. Vagyis önkormányzati szinten és a hulladékkezelési szerveknek még több szervezett lehetőséget és nagyobb propagandát kellene kifejteniük. Minderről a kérdőívek kitöltésekor többen is szóban nyilatkoztak. A két faluban közel a megkérdezettek fele szerint nincs mód a külön gyűjtésre, ami a tájékozottság hiányára utal. Ugyanis a kertes házak maximálisan hordozzák a konyhai hulladékok komposztálási lehetőségét, amit a lakosok legnagyobb része nem használ ki. Ez azért lenne fontos, mert a háztartási hulladék tetemes hányadát a szerves anyagok teszik ki. Ugyanakkor a papír-, műanyag- és üveg szelektív gyűjtésére Rémen három, Érsekcsanádon pedig öt hely kínál lehetőséget.

A „fáradtságosnak tartom” és „nem érdekel” kategóriákat a bajai lakosok jelölték a legkevesebben, a „nem tartom hasznosnak” pedig az érsekcsanádiak. Ebből az következik, hogy a bajai megkérdezettek kisebb százaléka utasítja el a szelektív hulladékgyűjtés tevékenységet, vagyis nagyobb eséllyel tisztában vannak ennek



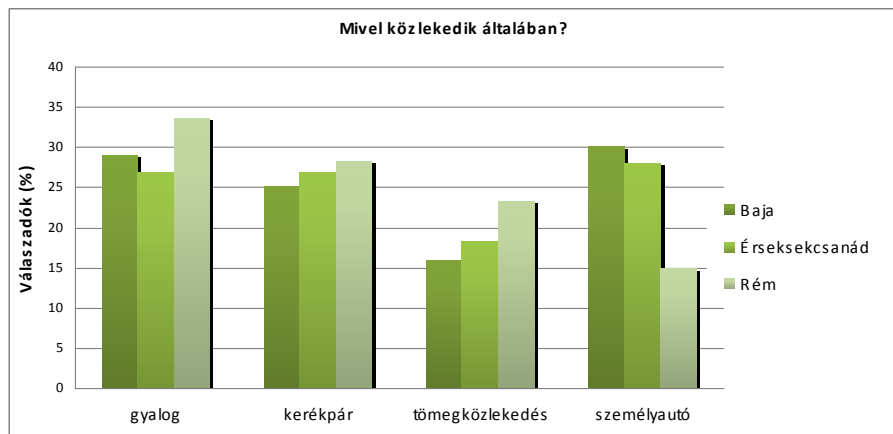
fontosságával. Ez utóbbi kategóriák negatív fogadásával a rémi megkérdezettektől származik több jelölés, különösen a „nem érdekel” vonatkozásában. Ez azt jelenti, hogy ebben a faluban több a közömbös szemlélet (38. ábra).



**38. ábra: A lakosság szelektív hulladékgyűjtési szokásainak elemzése**

Szerk.: PATOCSKAI M. 2012

Az egyéni és közösségi közlekedési eszközök választására vonatkozó válaszok megerősítik az általános tendenciát. Eszerint Baján – a település nagyobb méretéből is adódóan – a válaszadók nagyobb százaléka a személyautót, kevesebben a gyaloglást és kerékpárt, legkevesebben pedig a tömegközlekedést választják utazásaikhoz. Ugyanez a sorrend Érsekcsanádon is, ahol a személyautó preferálást más településre történő munkába járás indokolja. Mindez azt mutatja, hogy igen erős a lakosság kötődése a személygépkocsi használathoz környezeti ártalmait figyelmen kívül hagyva. Rémen – a település kis méretéből is következően – a településen belüli utazás nagy részét gyalog illetve kerékpárral teszik meg az itt élők, a nagyobb távolság megtételéhez inkább a tömegközlekedést választják. Ezek az eredmények összhangban állnak a vizsgált települések kedvezőbb illetve kedvezőtlenebb társadalmi és gazdasági jellemzőivel és a közlekedésből származó ÜHG eredményekkel (39. ábra).



**39. ábra: A leggyakrabban használt közlekedési eszközök**

Szerk.: PATOCSKAI M. 2012

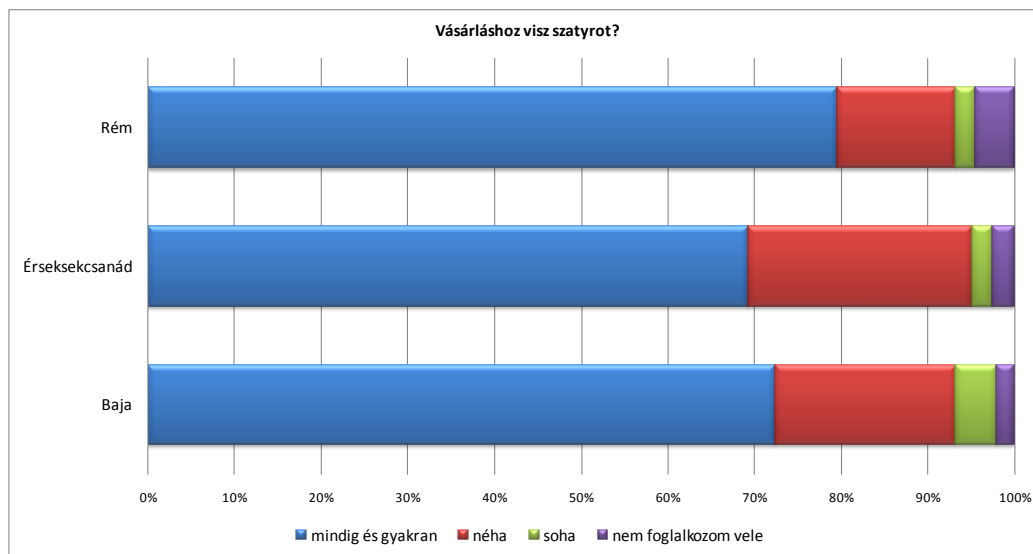
A 18. kérdéscsoport is a tevékenységekre kérdez rá, de a válaszokban hat lehetőség van megadva: mindig, gyakran, néha, soha, nem foglalkozom vele és törekszem rá, amelyekből egyet választhat a válaszadó.

A *villamosenergiával való tevékenységre* vonatkozó válaszok alapján településtípustól függetlenül a lakosok 90%-a az izzók, tv és számítógép kikapcsolására odafigyel, ha nincs szüksége rá. Az elektromos eszközök használatában annyi a különbség, hogy 15%-kal kevesebben figyelnek a lámpák, mint a számítógép, tv kikapcsolására. Ezeknél a tevékenységeknél, csak Baján mutatkozott közömbös szemlélet 5-10%-ban. A rémi lakosok kevésbé használnak takarékos izzókat és többen ezzel nem is foglalkoznak. Ennek hátterében valószínűleg az itt élő családok hátrányosabb anyagi helyzete áll, ami nem engedi meg, hogy a hosszabb távon megtérülő kissé drágább beruházást vásárolják meg. A három kérdés közül közömbösséget az energiatakarékos izzókkal kapcsolatban a rémi lakosok közül mutattak a legtöbben.

Az emberiség vízzel való bánásmódja ugyanolyan pazarló, mint minden más természeti erőforrással. Annak ellenére, hogy mindenki tudja víz nélkül nincs élet, a Föld óriási, mégis véges vízkészlete rohamosan szennyeződik közvetlen és közvetett emberi tevékenységek következtében. A lakosság vízhasználási szokásairól elmondható, hogy a tisztálkodással kapcsolatos tevékenységekben a válaszadók közel 70%-a takarékosan használja a vizet. Közömbös szemlélet a kis vízmennyiséget elhasználó tevékenységre igaz, ami azt mutatja, hogy a lakosság nem érzi annak a súlyát, hogy a kis

menyiségű pazarlás összeadódik. A konyhai tevékenységek esetén a rémi lakosok (52,3%) sokkal takarékosabbak, míg a két másik településen csak fele ennyien. Szignifikáns különbség itt kimutatható.

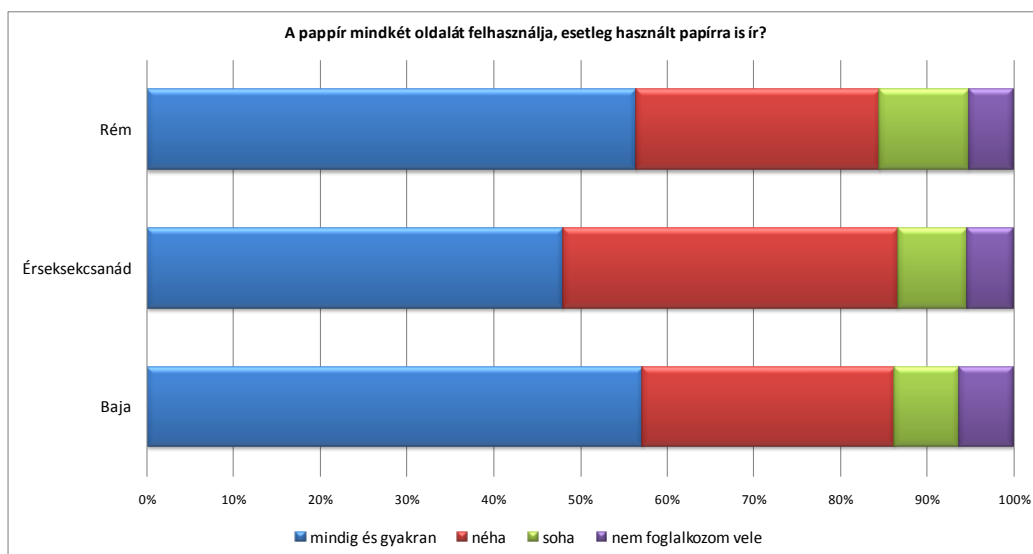
A hulladéktermeléshez való nagyon egyszerű, hétköznapi hozzájárulásunk, amikor vásárláskor elfogadjuk vagy megvesszük az általában műanyag táskát. A válaszadók közel kétharmada mindig vagy legalább gyakran gondoskodik arról, hogy ne járuljon hozzá feleslegesen a szemétermeléshez, különösen a rémi lakosok (40. ábra).



**40. ábra: A lakosság vásárlási szokásai**

Szerk.: PATOCSKAI M. 2012

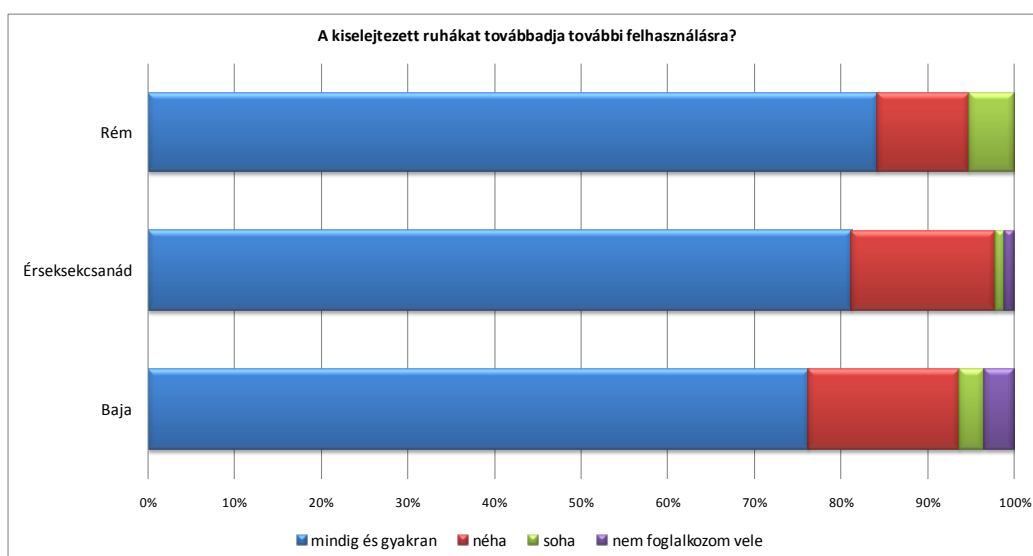
A papírral való takarékoság elsősorban a Föld erdeinek csökkenésével áll kapcsolatban, másrészt a hulladéktermeléssel. A lakosság közel fele használja a papír két oldalát, viszont közel 5% nem foglalkozik ezzel. Valószínűleg a lakosság körében nem eléggé tudatosult a papírhasználat alapanyagával és a használata végén keletkező hulladék mennyiségének a problémája (41. ábra).



**41. ábra: A lakosság papírhasználati szokásai**

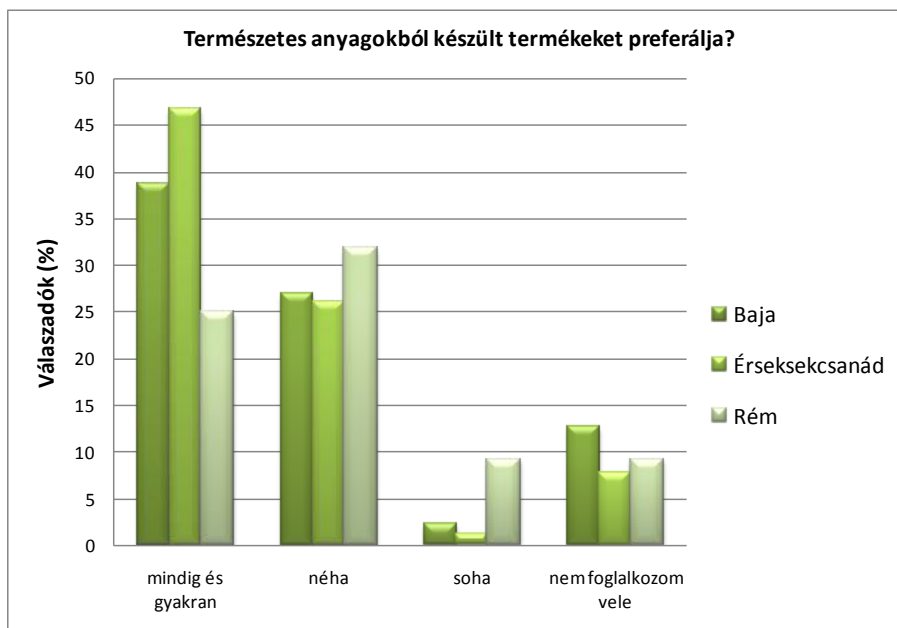
Szerk.: PATOCSKAI M. 2012

A mások iránti szolidaritás egyik megnyilvánulása, amikor a még használható, de számunkra már feleslegessé vált tárgyainkat nem hulladékká tesszük, hanem minimális fáradsággal gondoskodunk, hogy eljusson másokhoz. A válaszadók kétharmada gondoskodik erről (42. ábra).



**42. ábra: A lakosság még használható hulladékának továbbadása**

Szerk.: PATOCSKAI M. 2012



**43 ábra: A lakosság természetes anyagokhoz való viszonyulása**

Szerk.: PATOCSKAI M. 2012

Minden körülöttünk levő tárgy előbb vagy utóbb hulladékká lesz, ezért is lenne fontos, hogy a lakosság minél több természetes alapanyagú tárggyal vegye magát körül, amely a természetes körfolyamatokba bekapcsolódva képes lebomlani. Valószínűleg az erre vonatkozó ismerethiány az oka, hogy a megkérdezettek csak közel egyharmada mellőzi a műanyagot. Kedvezőtlen, hogy közel 10% egyáltalán nem foglalkozik ezzel (43. ábra).

### 5.3.2. A kérdőívezés eredményeinek összegzése és értékelése

A lakosság energiafogyasztó végfelhasználói tevékenységeinek mértéke jól tükrözi a társadalom környezettudatosságát, annál is inkább, mert ezen tevékenységek környezeti hatásai legtöbbször közvetlenül nem tapasztalhatók. Ezért tartottam fontosnak az érintett lakosság környezettel kapcsolatos tudati és magatartásbeli „vetületeinek” feltárását. A környezettudatosság három összetevője tekintetében a következő eredmények születtek.

1. Az általános környezeti ismeretek szintjén a lakosság többsége a globális környezeti problémákról tud, de mélyebb ismeretekkel nem rendelkezik. A környezeti problémákra vonatkozó tájékozatlanság a rémi lakosoknál jóval nagyobbak bizonyult. Jellemző, hogy a globális problémák megítélésében és a tájékozottságban a személyes környezetben megélt szubjektív élmény a meghatározó. Mindhárom település a valóságnak megfelelően értékelte lakóhelyének környezeti állapotát, szignifikáns különbség minden szinten mutatkozott (3. melléklet).

2. A környezet iránti aggódás, értékrend és általánosságban fogalmazott cselekvési hajlandóság a lakosság többségénél jónak mondható. Szignifikáns különbség csak a közlekedés megítélésében és a környezet iránti aggódás tekintetében mutatkozott.

3. A konkrét szokások, cselekvések feltárásából kiderül, hogy a települések között csak a villamos energiával és a vízzel történő takarékoság esetén mutatható ki szignifikáns különbség, vagyis a személyes gazdasági előnyök lehetőségét hordozó tevékenységekben. Ekkor a személyes érdekek egybeesnek a fenntarthatóság törekvéseivel. Viszont, ahol a tevékenységek környezeti hatásai áttételesen jelentkeznek – például a szelektív hulladékgyűjtés, vásárlási szokások –, abban az emberek jóval kisebb része motivált.

Fontos kiemelni, hogy a közömbös szemlélet („nem érdekel”) a megkérdezettek 10%-ára jellemző, de a szelektív hulladékgyűjtésnél 40%-ot is elér. Különösen érvényes ez a megállapítás az elmaradottabb társadalmi-gazdasági helyzetű térségre (Rém), ahol ez egyrészt együtt jár egy anyagi és kulturális szegénységgel. Ugyanakkor ebben a térségben az emberek sokkal nyomasztóbb gondnak érzik a napi problémákat, mint a környezetvédelem kérdését. A társadalmilag és gazdaságilag előnyösebb helyzetű településeken (Baja és Érsekcsanád) a lakosság bár tájékozottabb és cselekvési hajlandósága is nagyobb, ezért nagyobb eséllyel kibontakozhatnának a fenntarthatóság irányába mutató tevékenységek az életviteli szokásokban. Viszont a nyugati fogyasztási modell erős hatása és a rendszerszemlélet hiánya miatt a felelősségteljes gondolkodás csírái vagy valós cselekvései csak kevés emberben fedezhetők fel.

### 5.3.3. *A helyi társadalmak környezettudatossága szakértői vélemények szemszögéből*

Az interjúkészítés alanyai közül egy kivételével készségesen rendelkezésemre álltak. A vizsgálat eredményeinek bemutatása a fókusz témák struktúrájának megfelelően történik.

Az interjúalanyok környezeti szemlélete a legtöbb esetben példa értékű. Különösen Baján az önkormányzat környezeti ügyekkel foglalkozó és a hulladékgazdálkodás szakemberei mutattak felelősségteljes gondolkodást, akik még a rendszerszemléletről is tanúbizonyságot adtak. Sajnos, a helyi önkormányzat nevelési és oktatási intézmények felelősségének megszólaltatása alig sikerült, amely előre jelezte a környezeti témához való közömbös hozzáállást. A két kistélepülés interjúalanyainak (jegyzők és közművelődési szakemberek) környezeti szemlélete, főleg az összefüggések terén hiányos, viszont a környezetért való tenni akarásuk nagyon lelkes.

Az önkormányzati szakemberek közül (jegyzők, környezetvédelmi osztály vezetője) egyöntetűen elmondták, hogy egyre jobban érezhető, hogy mind országos, mind regionális szinten egyre nagyobb prioritást kap a környezeti problémák megoldása. Ez pedig szinte rákényszeríti őket, hogy a környezeti törekvéseket nagyobb mértékben érvényesítsék a környezeti programokban és azok megvalósításában. *(szakember interjúk Baja, Érsekcsanád, Rém, 2013).*

Egyöntetűen megfogalmazták, hogy a környezeti törekvésekben és azok megvalósításában nagyon nehéz optimális megoldást találni, mert túl sok tényezőt kell figyelembe venni. A helyi természeti és környezeti adottságokat, az önkormányzati, hatósági és környezeti tudatosság által szabott kereteket. Ezek közül a legnagyobb hangsúlyt a törvényi szabályozás és a megvalósuláshoz szükséges anyagi háttér kapja, emiatt a környezet prioritása sokszor hátrébb csúszik *(szakember interjúk Baja, Érsekcsanád, Rém, 2013 ).*

A Bajai Önkormányzat környezetvédelmi osztály vezetője látja legjobban a problémák alapvető okát. Az egyes szakemberek és szervezetek ismeretei parciálisak, csak nagyon kevesen vannak tisztában a gazdasági, társadalmi folyamatok és a környezeti kérdések összefüggéseivel, ezeket az ügyeket a szakemberek külön kezelik. Mind a helyi lakosság, mind pedig a döntéshozók a fenntartható fejlődés irányába történő elmozdulástól még nagyon távol állnak. Ennek megoldására fontos lenne létrehozni egy átfogó információs rendszert, amelyhez szabad hozzáférése lenne a

döntéshozóknak és a publikumnak, vagyis a társadalmi részvétel jobban érvényesülhetne *(szakember interjú Baja, 2013)*.

A fentről jövő szabályozás sokszor hibás voltának okát is jól látva: sajnos a környezetre nehezedő terhek folyamatosan növekednek, viszont nem lehet egyszerre megelőzni és kezelni is a problémákat. A nemzeti szintű szabályozások nem a problémák megelőzésére koncentrálnak, hanem a már meglévő problémák kezelésére, megoldására. Például a „szennyező fizet” elv nem alkalmas alapelv, mert a termelő minden terhet a fogyasztóra hárít, tehát minden költséget a társadalom egésze fizet meg. A szabályozás túlságosan negatív túlsúlyú, kevés az olyan pozitív ösztönző, amely környezetbarát magatartásra sarkallná a termelőket és a fogyasztókat *(szakember interjú Baja, 2013)*.

Rém és Érsekcsanád esetén, mivel kisebbek az önkormányzatok, ezért a jegyzők kezében összpontosul szinte minden feladat. Ennek előnye, hogy jobban érvényesülhet az átláthatóság, viszont a feladatok kevésbé összetettek. Mindkét jegyző a problémák alapvető okát egyszerűbben látja. Elsősorban a gazdasági, majd a lakossági nehézségeket emelték ki a környezeti tervek és feladatok megvalósulásának legfőbb akadályaként.

Mindhárom településen a környezeti tervek, programok megvalósulásánál az önkormányzati testületek támogató szándéka megvan, az anyagi fedezetet pályázatokból próbálják fedezni. A pályázati aktivitás maximális. A környezetvédelmével kapcsolatos közvetlen és közvetett tevékenységek közül igen aktívak az önkormányzatok. Mindenhol támogatják a nevelési-oktatási intézményekben folyó törekvéseket vagy pályázati segítséggel, vagy programjaikon való részvétellel. Programok, akciónapok, rendezvények, fórumok szervezésével az ismeretszerzést, illetve a szemléletformálást próbálják biztosítani. Az éghajlatváltozásra való felkészülés jegyében mindenhol energiaracionalizáció (nyílászárók cseréje, fűtőkorszerűsítés, hőszigetelés, energiatakarékos világítás) intézkedéseket valósítottak meg pályázatok által. A csapadékvíz elvezető rendszerek bővítése a kistelepüléseken könnyebben megoldható, mivel azok a felszínen futnak. Ezért azok kapacitásnövelése folyamatos, Baján viszont elegendőek. Sajnos, megegyező a vélemény abban, hogy az emberek aktivizálása csak szűkös határokon belül lehetséges. A települések szépítésébe, a zöldfelületek állapotának javításába (például Virágzó Bajáért) akciónapok keretében aránylag könnyen bevonható a lakosság, de nagyobb erőfeszítést igénylő a környezet védelmét szolgáló tevékenységekbe már nem.



A helyi társadalmak környezettudatosságáról a legátfogóbb képet a hulladékkezeléssel foglalkozó szakember nyújtotta. A hulladék gyűjtésének, elszállításának, ártalmatlanításának rendszere kiépült és folyamatos fejlesztés alatt áll, mégis sokan visszaélnék ezzel megfelelő tudati szint hiánya miatt. Az emberek többsége hozzászokott, megtanulta szakszerűen kezelni az ajánlott hulladékkezelési módokat, de nagyon sokan mégsem tartják be a szabályokat. Jellemző, hogy egyéb lomhulladékot is beletesznek a szelektív gyűjtőkbe, nagy mennyiségű hulladék is belekerül főleg nagyméretű konténerekbe, ugyanakkor a hulladékudvar ingyen befogadója lenne ezeknek. A lakossági mulasztásból fakadó problémák nagy terhet jelentenek, ezek megoldása sokkal költségesebb, mint ha a kiépült rendszert szakszerűen használná mindenki. A tudati szint hiányát jelzi a fizetési fegyelmezetlenség: az előző évben 200 millió kinnlevősége volt a cégnek. A szakember szerint a városban és a falvakban hasonló gondokkal küszködnek, egyik helyen sem fegyelmezettebb a lakosság. A szakember bíz abban, hogy az új törvény hatással lesz a tudati szint alakulására, mivel abban nem az anyagi, hanem a környezeti szemlélet erősödik. Például a törvény abban az irányban is elmozdul, hogy mindenki annyit fizessen, amennyi hulladékot termel (*szakember interjú Baja, 2013*).

A lakosság környezettudati szintjének megítélésére a gyakran megtartott lakossági fórumok is lehetőséget adnak. Ezeken egyértelműen kiderül, hogy a lakosságot semmi más nem érdekli, csak az elszállítási díjak összegei. Vagyis valójában a gyűjtés, az elszállítás, az ártalmatlanítás, a folyamat egésze, pontosabban mi történik tevékenységeink környezetet károsító termékeivel, mindezzel kapcsolatban a lakosság többsége teljesen közömbös. Az ember-hulladék-környezet közötti kapcsolatrendszer folyamatai, összefüggései iránt az emberek többsége érdektelen (*szakember interjú Baja, 2013*). Mindez a lakosság környezetet szennyező tevékenységeinek egyikével kapcsolatos felelősség nélküli gondolkodásra utal.

A hulladékkezelő cég folyamatosan tevékenykedik a lakosság környezeti tudatának formálásán: tájékoztató szóróanyagok a lakosság felé, óvodás kortól a főiskolásokig, mindenkinek megfelelő módszertani felkészültséggel interaktív ismeretnyújtás a hulladék témával kapcsolatban. Lehetőség van a vaskúti telephely szakmai vezetővel történő látogatására is, amely az előzőek közül a leghatékonyabb szemléletformáló lehetőség.

Mindhárom település a környezet védelmével kapcsolatos tevékenységek lehetőségét felajánlja vagy kötelezővé teszi a lakosság számára. Köztudott, hogy a

helyi „felülről” jövő intézkedések befolyással lehetnek a lakosság környezettudatos gondolkodására. Ennek ellenére mindegyik interjúalany óvatosan bizakodott a környezettudatosság változásával kapcsolatban: nagyon lassú ez a folyamat.

## 6. ÖSSZEFOGLALÁS

Az emberi környezetterhelés számszerűsítésére a lakosság legnagyobb energiaigénylő tevékenységeiből származó ÜHG kibocsátás kiszámítását vettem alapul.

A környezeti hatással járó emberi tevékenységekben – más tényezők mellett – döntő jelentőségű a környezetszemponturn gondolkodás és azon alapuló felelősségteljes tevékenységek, ezért megvizsgáltam ezek szintjét is településtípusonként. Feltételeztem, hogy a természetközeli élet és életvitel pozitívan hat a környezeti szemléletre, vagyis kisebb környezetterheléssel élnek faluban, mint városban.

Az eredmények a következő pontokban foglalhatók össze.

- a) A mintaterület környezeti jellemzőivel kapcsolatban megállapítható, hogy kimagasló pontszerű környezeti szennyezés nincs. A szennyezések folyamatos, diffúz jellegűek. A városok esetén jellemző a közlekedés okozta légszennyezés, kistelepüléseken pedig a defláció és az állattartásból származó ammónia kibocsátás. Az ivóvíz geológiai és mesterséges eredetű szennyezéseinek káros hatásának kiküszöbölését az egyre korszerűbb víztisztító technológiával biztosítják. A hulladék ártalmatlanítása is folyamatosan korszerűsödik.
- b) A lakosság környezetterhelésének mértékét igazolja, hogy az ország összes energiafogyasztásából 36,3%-t használt fel a legnagyobb energia igénylő tevékenységekhez. Ebből a legtöbbet fűtésre (44,4%), a közlekedésre kevesebbet (30,4%), míg a villamosenergia-fogyasztásra a legkevesebbet (10,6%). Mivel a felhasznált erőforrás fajták több mint 95%-ban fosszilis energiahordozókból származnak, ezért a felhasznált energia forrásszerkezete és nagyságrendje miatt joggal tehető felelőssé a lakosság mindennapi életviteléből származó környezetterhelése miatt.
- c) A lakosság legnagyobb energia-felhasználó tevékenységeiből származó ÜHG kibocsátás a vártnál sokkal jelentősebbnek adódott: az OMSZ által minden évben kiszámolt összes emberi közvetlen és közvetett tevékenységekkel összefüggő 6,5 tonna emisszió (hazai ÜHG leltár) 50,6%-a ebből a három tevékenységből származik az országos átlag alapján. Ezáltal feltételezésem beigazolódott, miszerint a lakosság életvitele jelentős mértékben hozzájárul az ÜHG kibocsátáshoz, ezáltal a légkör dinamikus egyensúlyának labilissá válásához. Ezért nagyon téves a lakosság részéről a növekvő környezeti

problémák felelőssége alól önmagát felmentő gondolkodás, vagyis semmisnek vélni az életviteli tevékenységekből származó a természetes környezetre gyakorolt negatív hatásokat. Ezért minden ember alapvető felelősségének és feladatának kellene lennie, hogy a környezetet kizsákmányoló, nem szükségszerű életviteli szokásait felülvizsgálja. Egyben változtatni kell azon a nézeten, hogy az ember a technikai lehetőségei révén kénye-kedve szerint bánhat a környezetével.

- d) Ha az országos CO<sub>2</sub> eredményeket területalapúvá alakítjuk, vagyis az összlakosság vizsgált tevékenységei által felszabadult CO<sub>2</sub> értékeket összevetjük a hazai erdők nagyságával, illetve azok CO<sub>2</sub> elnyelő kapacitásával, akkor kiderül, hogy *10,6-szor* több CO<sub>2</sub> keletkezett a lakosság által, mint a hazai erdők elnyelő kapacitása. Vagyis a hazai erdők nagysága nem elegendő a jelenlegi antropogén CO<sub>2</sub> emissziót semlegesíteni. 10,6-szor nagyobb területűnek kellene lennie, ha azt szeretnénk, hogy a kiszámolt CO<sub>2</sub> érték ne terhelje a légkört.
- e) A szerző által kiszámolt *ÜHG eredmények közül* a legnagyobb ÜHG kibocsátó tevékenység a *villamosenergia-felhasználás (1465,1 kg/fő, 44,5%)*, a legkisebb a *közlekedés (836,8 kg/fő, 25,4%)*, a *fűtés* pedig közbülső helyet (*990,1 kg/fő, 30%*) foglal el, ezek összege *3292,1 kg/fő CO<sub>2</sub>e* (szén-dioxid egyenérték). A *villamosenergia-fogyasztás* hátterében egyrészt a nyugati típusú egyre több energiát igénylő fogyasztási minta rohamos terjedése áll, amelynek egyik megnyilvánulása a háztartási, kényelmi és szórakoztató elektromos készülékek növekvő használata. Másrészt a hazai villamosenergia-termelés energiamixe döntően a fosszilis erőforrásokra épül. A hazai lakossági *fűtés* jóval kisebb ÜHG kibocsátásának oka, hogy ennél az ágazatnál is a fosszilis erőforrások dominálnak, de ebben a kisebb emissziós faktorú földgáz játszik főszerepet, mellette pedig az asszimiláció miatt nulla CO<sub>2</sub> kibocsátású fa. Ezért a fűtés ÜHG emissziója kisebbnek adódik összességében. A *közlekedés* eredményezett a legkisebb ÜHG kibocsátást, de a jövőt tekintve ez mégsem lehet megnyugtató, mert a környezeti szempontból sokkal szennyezőbb egyéni motorizált közlekedési igény folyamatosan nő, és ez a tendencia erősödik (2.2.3. fejezet).
- f) A természet közeli (falu) és természettől eltávolodott (város) életvitel környezetterhelése között többféle különbség adódott a számítások alapján: a vizsgált városokban (*Baja, Kalocsa*) közel akkora ÜHG emisszióval élnek az emberek, mint a hazai lakosság átlagosan. Ez a hazai ÜHG leltárnak már a felét kiteszi. Ugyanez az érték a legkisebb emissziójú *Rémen* csak *36,4%*. A két

szélső érték között helyezkedik el *Érsekcsanád, Sükösd, Nemesnádudvar és Dúsnok* települések ÜHG emissziói, amelyek a hazai ÜHG leltár 43-45%-át képezik. Ez azt jelenti, hogy a városban élés e három tevékenység vizsgálata alapján nagyobb környezetszennyezéssel jár, mint a vizsgált falvakban. Vagyis a városok koncentrált anyag- és energiaszállataiból adódó nagymértékű környezetszennyezés jelen vizsgálat esetén beigazolódott.

- g)** A tevékenységek emissziói különbözőek a településeken. *Baján és Kalocsán* a tevékenységek ÜHG kibocsátásai hasonlóak az országos átlaghoz. A városi *fűtés*ből adódó magas ÜHG emisszió oka, hogy főleg a sok társasház lehetetlenné teszi a gázon kívüli, kisebb vagy nulla ÜHG kibocsátású fűtési alternatívát. A *közlekedés* magas ÜHG emissziója mögött a városi erősebb mobilizációs igény húzódik meg, amiben a legnagyobb fajlagos károsanyag kibocsátású személygépjárművek vezetnek. A személygépjárművekhez való erős kötődés egyaránt gazdasági és társadalmi okokra vezethető vissza. A gazdasági okok közé sorolható az áruk, szolgáltatások, munkalehetőségek elérhetősége, a társadalmi indokok az iskolázási, kultúrálódási, ellátási, igazgatási szolgáltatásokhoz történő minél gyorsabb hozzájutás. Emellett ugyanilyen fontos az értékrendválság, mely szerint a személygépjárművek birtoklása, használata társadalmi értékmérő. A *villamosenergia-felhasználásból* is magas ÜHG kibocsátás származik, amely egyrészt a nyugati típusú energiaigényes szokások főként a városi életformában történő elterjedésével jár. Másrészt nyári évszakban a városi klímára jellemző hőszigetek miatt a légkondicionáló készülékek száma rohamosan terjed. Hatásukra nemcsak az ÜHG kibocsátás emelkedik, hanem tovább növelik a helyi klíma kedvezőtlen paramétereit további hőszigetek létrejötte által.
- h)** A kistépülések városhoz viszonyított kisebb emissziója a fűtés csökkent kibocsátásából származik, amely az asszimiláció miatt nulla CO<sub>2</sub> kibocsátású. Ez a megállapítás *Érsekcsanád, Sükösd, Nemesnádudvar és Dúsnok* településekre vonatkozik, ahol a villamosenergia-fogyasztás és a közlekedés közelíti a városi értékhez. Ennek oka, hogy a modern életvitel a vidéki életformában is egyre erőteljesebben jelenik meg, főleg a villamosenergia-fogyasztás tekintetében. A közlekedésből származó magas ÜHG kibocsátás függ a települések gazdasági aktivitásától, ezáltal az ingázási kényszertől, főleg ha a közeli város könnyen és gyorsan elérhető munkahelyeket és

szolgáltatásokat kínál. Rémen mindhárom tevékenység alacsonyabb kibocsátása a kedvezőtlen társadalmi és gazdasági kényszerhelyzetből adódik.

- i) A vizsgált tevékenységekhez felhasznált energiamennyiségek közül a fűtéshez használ fel a lakosság a legtöbb energiát (17 028 MJ), a legkevesebbet a villamosenergia-fogyasztáshoz. Valószínűleg a fűtéshez még több energia szükséges, amit a fatüzelés hordoz magában, de ennek ÜHG kibocsátását nem vesszük figyelembe, ráadásul az eltüzelt fa mennyiségét még becsülni is alig lehet. Az ÜHG kibocsátás fordított sorrendet mutat: a villamosenergia-felhasználásból származik a legtöbb CO<sub>2</sub>e (1465,1 kg/fő), ez 1,7-szer több, mint a legkisebb kibocsátású közlekedésből származó CO<sub>2</sub>e emisszió (836,8 kg/fő). Tehát a legkisebb energiaigényű villamosenergia-felhasználásunknak lett a legnagyobb az ÜHG kibocsátása. A legnagyobb energiaigényű fűtésnek pedig relatíve a legkisebb az emissziója. Mindez a fosszilis energiahordozók ÜHG-okra vonatkozó emissziós faktorainak különbözőségéből ered.
- j) A kiválasztott településeken történt környezettudatosság vizsgálatok azt mutatták, hogy nincs lényeges különbség a kistelepülésen és a városban élők környezettudati szintje között. Mindkét módszer eredményeként a vizsgált települések lakosságának környezettudati szintje összességében alacsony szintű. A kérdőívezésből kiderült, hogy az informáltság, az értékrend, az attitűd és a tevékenység szintjén sem megfelelő. Felfedezhetők pozitív elemek a környezeti viszonyulásban, viszont ezek a cselekvés szintjén csak annyira valósulnak meg, amennyiben nem társulnak túl nagy anyagi vagy más jellegű áldozattal, vagy a kényelemről való lemondással. A környezettudatosság belső motivációjának hiánya miatt az erősebb indíttatású, nem környezeti értékrenden alapuló motívumok kerekednek felül és szabnak határt a környezettudatos viselkedésnek. Erős külső motiváló hatás a nyugati típusú fogyasztási minta, amely átgondolatlan, túlzott mértékű fogyasztásban (energiafelhasználásban) mutatkozik meg, valamint az ezzel kapcsolatban álló egyéni érdekeknek megfelelő döntések a saját haszon maximalizálásával. A környezettudatos magatartásnak sokszor akadálya az a kényszerhelyzet is, amit a városi életforma diktál: az önellátás hiánya, a nagyobb mennyiségű hulladék termelése. Jellemző, hogy a legtöbben részben vagy teljes mértékben elhárítják az egyéni felelősségvállalást. A környezeti problémák és az emberi cselekvések közötti kapcsolatrendszerrel nemcsak, hogy nincsenek tisztában, de érdektelenség is övezi, főleg, ha azok áttételesen, több lépésen keresztül zajlanak. Az

interjúalanyok meglátása szerint a lakosság környezettudati szintje nem éri el a már meglévő vagy jövőben kialakuló környezeti problémák súlyából származó szükséges szintet.

- k) A környezettudatosság összetevői szempontjából a települések között főleg ismereti szinten fedezhető fel különbség a rémi lakosok hátrányára: az értékrend és cselekvés szintjén már összemosisódnak az eredmények. Ezt erősítette meg a hulladékgazdálkodás szakembere, mely szerint nincs különbség a hulladékkezeléshez történő tudati hozzáállás tekintetében a falvak és a városok között. A kutatás egyik hipotézise, miszerint a vizsgált tevékenységekben megnyilvánuló környezetért felelős gondolkodást a természet közeli életvitel pozitív irányban befolyásolja, nem igazolódott be. A lakosság többségének izolálódása a természetes környezettől már visszafordíthatatlannak tűnik: sokan hiába élnek fizikailag benne, tudatilag már túlságosan eltávolodtak tőle. Ezt igazolja hogy bár Rém községben alacsonyabb az energiafelhasználás és ÜHG kibocsátás, ez mégsem a magasabb szintű környezettudati szintnek köszönhető, hanem a hátrányosabb társadalmi-gazdasági helyzet az okozója. A kedvezőbb helyzetű Érsekcsanádon és Baján a természet iránti felelős gondolkodás csirái többször fellelhetők, ennek ellenére magasabb az energiafogyasztás és ÜHG kibocsátás mennyisége. Ennek elsődleges oka a városi életvitelhez kikerülhetetlenül tartozó magasabb anyag- és energiaigényű életvitel. Emellett a lakosság többségénél a fogyasztói modell követése is fontos, amely az előző befolyásoló tényezővel áll kapcsolatban.

Összességében elmondható, hogy a kisebb környezetszennyezéssel élők helyzete legtöbbször a kedvezőtlen társadalmi és gazdasági körülményekkel esik egybe, nem pedig a magasabb környezettudatosság szinttel. Ugyanakkor a nagyobb környezetterheléssel élők életviteli tevékenységeit alapvetően meghatározza az életkörülményekből adódó kényszerhelyzet (város). A környezettudatosság összetettsége miatt további befolyásoló tényezők feltárása további kutatásokat igényel. A lakosság túlnyomó részének bár van fogalma a környezeti problémák létezéséről, de azok okaival, káros és összetett következményeivel a rendszerben gondolkodás hiánya miatt nincsenek tisztában, sőt közönyösség övezi. Ennek további következményei, hogy a környezeti problémák összefüggéseit nem látják át, azokat a társadalmi és gazdasági kapcsolatrendszerből kiragadva értékelik. A fenntarthatóság elveit jelentő tudás, gondolkodásmód, valamint azon alapuló magatartásformák és cselekvési rendszerek

összessége nem megfelelő, hiányzik. A lakosság (sajnos a döntéshozók is) még nem jutott el arra a tudati szintre, amelyen túl ráébredne a fenntartható világ iránti igényre. Éppen ezért a legsürgetőbb feladat az, hogy a fenntartható társadalom felé törekvés érdekében minden szinten lépéseket tegyünk.



## 7. A KUTATÁS TOVÁBBI IRÁNYAI

A disszertáció kutatási témájának kiindulási problémája a légköri rendszer egyensúlyának kibillenéséhez hozzájáruló magas ÜHG kibocsátású emberi tevékenységek, valamint ennek alapját adó lakosság környezeti tudat szintjének vizsgálata. A probléma létezése és minden bizonnyal sajnos növekvő tendenciája miatt a további kutatások nélkülözhetetlenek. A kutatási téma alapját az ember és környezete közötti összetett, sokrétű kapcsolatrendszer adja, ezért a kutatás további irányai is szerteágazóak.

Fontos lenne kiterjeszteni mind térben, mind pedig időben az ÜHG emisszióján alapuló környezetterhelés vizsgálatokat. Ez azt jelenti, hogy más társadalmi-gazdasági helyzetű falvakban illetve városokban, valamint a fenntartható életvitelt képviselő ökofalvakban végzett kutatások jól szemléltethetnék a „más” élet környezeti hatásait. Az idősoros vizsgálatokkal – ilyen jellegű számítások bizonyos időszakonkénti ismétlődése – pedig követni lehetne a folyamatok tendenciáját.

A közvetlen környezeti hatású emberi tevékenységek más színterein is hasznos lenne az ÜHG emissziót kiszámítani. Ilyen például a sokszor energiapazarló módon működő munkahely, iskola vagy más intézmények kibocsátása. Ugyanilyen hasznos lehet, az intézményen belül használt eszközök működtetéséből származó ÜHG kibocsátás kiszámítása (például lifthasználat), amelyeket sokszor az ott élők teljesen feleslegesen vesznek igénybe. Az eredmények nyilvánossá tételével a használók közvetlen szembesülnének cselekedetük környezeti vonatkozásaival, ezáltal nagyobb az esély a szemlélet formálására.

Érdemes lenne kiszámítani nemcsak a közvetlen, hanem a közvetett hatású, legtöbbször feleslegesen pazarló folyamatok ÜHG emisszióját is. Jó példa lehet erre a szupermarketek üzleteinek nyári, nappali kivilágításából származó teljesen felesleges ÜHG kibocsátás kiszámítása.

További kutatási irány lenne kidolgozni az iskolarendszer számára a CO<sub>2</sub>-lábnyom számítás egyszerűsített módszertanát. A számítás alapját képező megfelelően kiválasztott napi tevékenységek (például a tanulót reggel és délután autóval szállítják) ÜHG kibocsátása minden valószínűséggel hatással lenne a szemléletformálásra.

Rendkívül sürgető és elengedhetetlen lenne az oktatási-nevelési intézmények tantárgyi tartalmát és módszertanát felülvizsgálni és a fenntarthatóság irányába mutató

tartalmakat és a módszertant illetően aktív tevékenységeket beépíteni. Sajnálattal látom, hogy a NAT tartalmának jelenlegi módosítása sem a fenntarthatóságnak megfelelő tudás alapján történik.

Kiemelkedően fontosak lennének a tágabban értelmezett tudat-kutatások, amelyek nemcsak a környezetre fókuszálva, hanem a fenntartható társadalom felé vezető emberi magatartás vizsgálatát ölelnék fel.

Az emberi tevékenységek hatásai és a környezet sokrétű, összetett kapcsolatrendszere számos kutatási irányt hordoz magában, a fent felsoroltak csak néhányak ezek közül.

## 8. KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Mindenekelőtt szeretnék köszönetet mondani a PTE Földtudományi Doktori Iskola vezetőjének Dr. Dövényi Zoltán professzor úrnak, valamint a Doktori Iskola oktatóinak, akik formálták, alakították látásmódomat, valamint lehetőséget biztosítottak a doktori programban való részvételre.

Nagyon köszönöm témavezetőmnek Dr. Hajnal Klárának a fenntartható fejlődés iránti érdeklődésem mélyebb felkeltését, amely gondolkodásnak teljes elkötelezettjévé váltam és végérvényesen meghatározza munkámat és mindennapi életemet. Külön köszönet azért is, hogy folyamatos biztatással, erkölcsi támogatással, maximális odafigyeléssel a lehető legtöbbet hozta ki belőlem különösen a disszertáció megírása közben.

A kutatási téma összetettsége miatt számos szakember nyújtott segítséget, akiknek ezúton is szeretnék köszönetet mondani: Dr. Elek László, Szabados György, Kis-Kovács Gábor, Dr. Barcza Zoltán, Dr. Antal Z. László és még sokan mások, akik segítségével nélkül nem készülhetett volna el a dolgozat.

Külön köszönet jár nélkülözhetetlen segítségéért Dr. Györfi Tamás kollégámnak, aki a disszertáció formai szerkesztésében és az ábrák elkészítésében volt segítségemre.

Hálával tartozom családom minden tagjának, különösen két kislányomnak, akik a tőlük telhető legnagyobb türelmet tanúsították a nehéz hosszú évek alatt.

## 9. IRODALOMJEGYZÉK

- ALSÓ-TISZA VIDÉKI KÖRNYEZETVÉDELMI TERMÉSZETVÉDELMI ÉS VÍZÜGYI  
FELÜGYELŐSÉG 2013: <http://atiktvf.zoldhatosag.hu/>
- ANDRÁSI M. (szerk.) 2010: *Energiagazdálkodási Statisztikai Évkönyv 2009*. Energia  
Központ Nonprofit Kft Energia Információs Igazgatósága, Budapest, 119 p.
- BAJA ENERGETIKA KFT 2010: *Éves jelentés 2009*, Baja, 67 p.
- BAJAVÍZ KFT 2012: *Éves jelentés*
- BARCZA Z. – HASZPRA L. – SOMOGYI Z. – HIDY D. – LOVAS K. – CHURKINA, G. –  
HORVÁTH L. 2009: *Estimation of the biospheric carbon dioxide balance of  
Hungary using the BIOME – BGC model*. Időjárás, 113. 3. pp. 203–219.
- BELUSZKY P. – SIKOS T. T. 2007: *Változó falvaink (Magyarország falutípusai az  
ezredfordulón)*. MTA Társadalomkutató Központ, Budapest, p. 217. pp. 250–254.  
pp. 329–331. p. 381.
- BELUSZKY P. 2003: *Magyarország településföldrajza (Általános rész)*. Dialóg Campus  
Kiadó, Budapest-Pécs, pp. 26–55. 592 p.
- BENCsik J. 2011: *A kormány energiapolitikai célkitűzései*. Előadás anyaga, Természet-  
és Környezetvédők Országos Találkozója, Baja, 2011. március 18–21. Kézirat, 34  
p.
- BODA ZS. 2004: *Globális ökopolitika*. Helikon kiadó, Budapest, pp. 34–38.
- CIAIS, P. – TANS, P. P. – TROLIER, M. – WHITE, J. W. C. – FRANCEY, R. J. (1995): *A  
Large Northern Hemispheric Terrestrial CO<sub>2</sub> Sink Indicated by the <sup>13</sup>C/<sup>12</sup>C Ratio  
of Atmospheric CO<sub>2</sub>*. Science, 269. pp. 1098–1102.
- COGNATIVE-WWF ÖKOBAROMÉTER 2004: <http://www.cognitive.hu/documents/sajto>
- CSÁNYI R. 2007: *Települési Környezetvédelmi Program*. Rém Önkormányzata, 39 p.
- DASMAN, R. F. 1975: *Óvjuk meg bolygónkat!* Gondolat Kiadó, Budapest, pp. 75–82.  
148 p.

- DIAMANTOPOLUOS, A. et al. 2003: *Can socio-demographics still play a role in profiling green consumers? A review of the evidence and an empirical investigation.* Journal of Business research, 56. 6. pp. 465–480.
- DUNLAP, R. E. – VAN LIERE, K. D. 1978: *The New Environmental Paradigm.* Journal of Environmental Psychology, 9. pp. 10–19.
- EDGAR, G. H. – GLEN, P. P. 2009: *Carbon Footprint of Nations: a Global, Trade-Linked Analysis.* Environmental Science and Technology, 43. pp. 6414–6420.
- ELEK L. 2009: *A háztartások energiafogyasztása.* Energia Központ Nonprofit Kft. Budapest, 43 p.
- ELEK L. 2010: *A közlekedési szektor energiafogyasztása Magyarországon 2000-2009.* Melléklet. Energia Központ Nonprofit Kft. Budapest, 25 p.
- FELSŐ-BÁCSKAI HULLADÉKGAZDÁLKODÁSI KFT. 2012: <http://www.fbhkft.hu/>
- EUROBAROMETER 37.0 INRA EUROPE EUROPEAN COORDINATION OFFICE 1992: *Europeans and the environment in 1992.* <http://www.za.uni-koeln.de/data/en/eurobarometer/codebooks/s2141cdb.pdf>
- EUROBAROMETER 43.1 BIS INRA EUROPE EUROPEAN COORDINATION OFFICE 1995: *Europeans and the environment.* <http://www.ifdo.org/study/S2639sub.pdf>
- EUROBAROMETER 58.0 THE EUROPEAN OPINION RESEARCH GROUP 2002: *The attitudes of Europeans towards the environment.* [http://ec.europa.eu/public\\_opinion/archives/ebs/ebs\\_180\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/public_opinion/archives/ebs/ebs_180_en.pdf)
- EURÓPAI PARLAMENT ÉS TANÁCS 2009: *Irányelvek a tiszta és energiahatékony közúti járművek használatának előmozdításáról.* Az Európai Unió Hivatalos Lapja 2009/33/EK 120/12.
- FEKETE G. – MOLNÁR E. 2005: *Természetes életközösségek, növénypopulációk válasza a klímaváltozásra.* Botanikai Közlemények, MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézete, Vácrátót, pp. 173–187.
- FISCHER GY. 1994: *„Zöldülő Magyarország?” Környezeti attitűdök 1994 őszén.* Magyar Gallup Intézet, Budapest, Kézirat, 47 p.

- FÖLDI G. (szerk.) 2011: *A fenntartható fejlődés indikátorai Magyarországon*. KSH, Budapest, pp. 25–26. p. 67. pp. 71–72. p. 77. p. 201. pp. 212–215. pp. 221–224. 275 p.
- GELENCSÉR A. 2011: *Megszívjuk? A levegőszennyezés és következményei*. <http://mindentudas.hu/elodasok-cikkek/item/2526-megszivjuk?—a-levegőszennyezés-és-következményei.html>
- GÖÖZ L. 2007: *Energetika jövőidőben. Magyarország megújuló energiaforrásai*. Bessenyei György Könyvkiadó, Nyíregyháza, p. 23. pp. 27–28. p. 140. 223 p.
- HAJNAL K. 2006: *A fenntartható fejlődés elméleti kérdései és alkalmazása a településfejlesztésben*. PhD értekezés, PTE, Földtudományok Doktori Iskola, p. 42. pp. 54–56. 184 p.
- HAJNAL K. 2010: *Itt és most*. Zöld Völgyért Egyesület, Bükkösd, p. 28. 105 p.
- HALASVÍZ KFT. 2012: *Éves jelentés*.
- HAMMOND, G. 2007: *Time to give due weight to the carbon footprint issue*. Nature, 445. 7125. pp.256–264.
- HASZPRA L. — BARCZA Z. 2005: *Légköri szén-dioxid-mérések Magyarországon*. Magyar Tudomány, 2005. 1. pp. 104–114.
- HASZPRA L. (szerk.) 2011: *Atmospheric Greenhouse Gases: The Hungarian Perspective*. Springer, pp. 295–333.
- HASZPRA L. — BARCZA Z. 2001: *A magyarországi légkör/bioszféra szén-dioxid fluxus mérések eredményei*. Fizikai Szemle, 2. pp.50–53.
- HASZPRA L. 1995: *Carbon Dioxide Concentration Measurements at a Rural Site in Hungary*. Tellus, 47B, pp. 17–22.
- HASZPRA L. 2011: *Az éghajlati rendszer és mozgatói*. Magyar Tudomány, 2011. 5. pp. 570–579.
- HAVAS P. — CZIBOLY Á. 2000: *A Tiszai cianidszennyezés 552 szolnoki középiskolás véleményének a tükrében*. Az Országos Közoktatási Intézet felmérése 2000 február-március, Kézirat, 74 p.

HAVAS P. (szerk.) 1995: *Környezeti kapcsolatok – Természettudományokkal Európán keresztül*. Országos Közoktatási Intézet, Kézirat, 24 p.

HERENDEEN, R. A. – TANAKA, J. 1976: *Energy cost of living*. Energy, 1. pp. 165–178.

[http://ec.europa.eu/public\\_opinion/archives/eb/eb72/eb72\\_hu\\_hu\\_nat.pdf](http://ec.europa.eu/public_opinion/archives/eb/eb72/eb72_hu_hu_nat.pdf)

NATIONAL INVENTORY REPORT FOR 1985-2009:

[http://unfccc.int/national\\_reports/annex\\_i\\_ghg\\_inventories/national\\_inventories\\_submission/items/5888.php](http://unfccc.int/national_reports/annex_i_ghg_inventories/national_inventories_submission/items/5888.php)

<http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/index.html>

<http://www.odyssee-indicators.org/>

<http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2007gl/index.html>

[www.humusz.hu](http://www.humusz.hu)

[www.gfk.hu](http://www.gfk.hu)

[http://web.mit.edu/mit\\_energy](http://web.mit.edu/mit_energy)

HUPPES, G. – DE KONING, A. – SUH, S. – HEIJUNGS, R. – Van Oers, L. – NIELSEN, P. – GUINEE, J. B. 2006: *Environmental impacts of consumption in the European Union: High resolution input-output tables with detailed environmental extensions*. Journal of Industrial Ecology, 10. 3. pp. 129–146.

KALOCSVÍZ KFT. 2012: *Éves jelentés*.

KEREKES S. – KINDLER J. 1994: *A magyarok és a környezet 1993-ban? Európai összehasonlítás az Eurobarométer kérdőíve alapján*. Környezettudományi Központ Alapítvány, Budapest, 142 p.

KISS Á. Z. (szerk.) 2003: *Fejezetek a környezetfizikából*. Kossuth Egyetemi Kiadó, Debrecen, pp. 9–12.

KOLMUSS, A. – AGYEMAN, J. 2002: *Mind the Gap: why do people act environmentally and what are the barriers to pro-environmental behaviour?* Environmental Education Research, 8. 3. pp. 239–260.

- KOVÁCS A. D. 2001: *A Dél-Tisza-völgy lakosságának környezeti tudata*. Tér és Társadalom, 15. 3-4. pp. 161-179.
- KOVÁCS A. D. 2009: *A környezettudatosság legfőbb elvi vonatkozásai az Alföldön*. IN: BELANKA CS – DURAY B (szerk.): *Helyünk a világban - alföldi válaszok a globalizáció folyamataira: IV. Alföld Kongresszus Konferencia*. Békéscsaba, MTA RKK Alföldi Tudományos Intézet, pp. 62-66.
- KÖSZEGFALVI GY. – TÓTH J. 2002: *Általános településföldrajz*. In: TÓTH J. (szerk.) 2002: *Általános társadalomföldrajz I-II*. Dialóg Campus Kiadó, Budapest-Pécs, pp. 423–483.
- KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI INTÉZET NONPROFIT KFT 2010:
- <http://www.kti.hu/index.php?mact=Album,m5,default,1&m5albumid=123&m5page=5&m5returnid=503#link>
- <http://www.kti.hu/index.php?mact=Album,m5,default,1&m5albumid=123&m5page=4&m5returnid=503#link> (közlekedési módok közepes energia felhasználása)
- <http://www.kti.hu/index.php?mact=Album,m5,default,1&m5albumid=125&m5page=4&m5returnid=503#link> (hazai közlekedés károsanyag-kibocsátása)
- <http://www.kti.hu/index.php?mact=Album,m5,default,1&m5albumid=125&m5page=4&m5returnid=503#link> (hazai közlekedés károsanyag-kibocsátása ágazati szinten)
- <http://www.kti.hu/index.php?mact=Album,m5,default,1&m5albumid=126&m5returnid=503&page=503> (személyi közlekedés teljesítmények változása közlekedési módonként)
- KSH 2010: *Statisztikai Évkönyv*
- LÁNYI A. (szerk.) 2001: *A szag nyomában. Környezeti konfliktusok és a helyi társadalom*. Osiris Kiadó, ELTE BTK Szociológiai Intézet, Budapest, 325 p.
- LÁSZLÓ E. 1999: *A tudat forradalma*. Új Paradigma Kiadó, Szentendre, p. 20. 219 p.
- MAGYAR GALLUP INTÉZET 2004: *Az energiaárak és az energiafogyasztás összefüggése a környezeti károk és az energiafogyasztással kapcsolatos adópolitika,*



valamint a Levegő Munkacsoport ismertsége és támogatottsága a közvéleményben. [www.gallup.hu](http://www.gallup.hu)

- MALONEY, M. P. – WARD, M. P. 1973: *Ecology: Let's Hear from the people. An Objective Scale for the Measure ment of Ecological Attitudes and knowledge.* American Psychologist, 28. 7. pp. 583–586.
- MATTHEWS, H. S. – HENDRICKSON, C. T. – WEBER, C. L. 2008: *The importance of carbon footprint estimation boundaries.* Environmental Science and Technology, 42. 16. pp. 5839–5842
- MIKA J. 2002: *A globális klímaváltozásról.* Fizikai Szemle, 9. pp. 258-272.
- NAGY B. 2005: *A település, az épített világ.* B+V (medical & technikal) Lap- és Könyvkiadó Kft., Budapest, pp. 10–11.
- PATOCSKAI M. 2010: *Der Unterricht in Ungarn unter dem Blickwinkel der nachhaltigen Entwicklung.* In: MANZ, Ä. (szerk.) 2010: XVIII. Sommerakademie für Deutschlehrer. Eötvös József Főiskola & Pädagogische Hochschule, Ludwigsburg –Baja, pp. 101 –107.
- PATOCSKAI M. 2011: *Some Viewpoints of the Sustainable Development.* In: SÁRI M. (szerk.) 2011: *Interkulturelles Lernen.* Ealiz-EJF Kiadó, Bács-Baja, pp. 275–283.
- PATOCSKAI M. 2011: *A fenntartható fejlődés mérhetőségének egyik lehetősége a karbon-lábnym.* <http://foldrajz.ttk.pte.hu/mg/> Modern Geografia, 21 p.
- PATOCSKAI M. 2011: *Hazánk és egy dél-alföldi település részleges karbon-lábnym összehasonlítása.* In: LŐRINCZ I. (szerk.) 2011: *Apáczai Napok Nemzetközi Tudományos Konferencia.* Nyugat-Magyarországi Egyetem Apáczai Csere János Kar, Győr, pp. 903–912.
- PATOCSKAI M. 2011: *Umweltbewusstsein – Forschungen im südlichen Teil der Großen Ungarischen Tiefebene.* In: MANZ, Ä. (szerk.): *Sommerakademie für Deutschlehrer.* Eötvös József Főiskola & Pädagogische Hochschule, Ludwigsburg –Baja, pp.70–79.
- PATOCSKAI M. 2012: *Antropogén környezetterhelés számszerűsítése karbon-lábnymmal dél-alföldi településeken.* In: FEJESNÉ UTASI A. – VINCZE-CSOM V.

(szerk.): *Környezettudományi Konferencia*, Göttinger Kiadó, Veszprém, pp. 212–218.

PATOCSKAI M. 2012: *A lakossági energiafelhasználás és az üvegházgáz kibocsátás kapcsolata*. Geográfus Doktoranduszok Országos Konferenciája, Szeged, <http://www.geography.hu>

PETRITY J. 2008: *Baja város II. Környezetvédelmi Programja*. Baja Önkormányzata, 32 p.

PETRITY J. 2010: *Érsekcsanád. Környezetvédelmi Programja*. Érsekcsanád Önkormányzata, 25 p.

PEYTON, R. B. – DECKER, D. J. 1987: *The Role of Values and Valuing in Wildlife Communication and Education*. In: DECKER, J. – GOFF, G. R. (eds.) 1987: *Valuing Wildlife: Economic and Social Perspectives*, Westview. Special Studies in Natural Resources and Energy management. Westview Press Boulder, pp.56–62.

PRENTICE, C. – FARQUHAR, G. D. – FASHAM, M. J. R – GOULDEN, M. L. – HEIMANN, M. – JARAMILLO, V. J. – KHESHGI, H. S. – LE QUÉRÉ, C. – SCHOLES, R. J. – WALLACE, D. W. R. 2001: *The Carbon Cycle and Atmospheric Carbon Dioxid*. In: HOUGHTON, JOHN T. – DING, Y. – GRIGGS, D. J. – NOGUER, M. – VAN DER LINDEN, P. J. – DAI, X. – MASKELL, K. – JOHNSON, C. (eds.): *A Climate Change 2001 – The Scientific Basis, Contribution of WG I to the 3rd Assessment Report of IPCC*. Cambridge University Press, Cambridge-New York, pp. 183–237.

PROBÁLD F. 2000: *Hány embert képes eltartani a Föld?* In: DÖVÉNYI Z. (szerk.) 2000: *Alföld és nagyvilág*. MTA FKI, Budapest, pp. 33–44.

RAKONCZAI J. 2003: *Globális környezeti problémák*. Lazi Könyvkiadó, Szeged, pp. 75–83. 190 p.

RAUDSEPP, M. 2001: *Some socio-demographic and socio-psychological predictors of environmentalism*. *Trames*, 5 (55/50). 3. pp. 355–367.

- RUDLNÉ BANK K. 2008: *A megújuló energiaforrások szerepének ártértékelődése Európában és Magyarországon – különös tekintettel a technikai innovációra és a gazdasági lehetőségekre.* Földrajzi Közlemények, 132. 1. pp. 35–51.
- RUDLNÉ BANK K. 2008: *Kooperációs reményeink a Kárpát-medence megújuló energiaforrásainak hasznosításában.* In: FODOR I. – SUVÁK A. (szerk.) 2008: *A fenntartható fejlődés és a megújuló természeti erőforrások környezetvédelmi összefüggései a Kárpát-medencében.* MTA RKK, Pécs, pp. 131–138.
- SCOTT, D. – WILLITS, F. K. 1994: *Environmental Attitudes and Behaviour: A Pennsylvania Survey.* Environment and Behaviour, 26. pp. 239–260.
- SZÉKELY M. 2003: *Világproblémák világképünkben.* PhD értekezés, ELTE Pszichológiai Intézet, Budapest, 185 p.
- SZIRMAI V. 1999: *A környezeti érdekek Magyarországon. „Fontosabb, hogy megéljük?”* Pallas Stúdió, Budapest, pp. 45–49. 191 p.
- TARASOVA, O. A. – KOIDE, H. – DLUGOKENCKY, E. – HALL, B. – MONTZKA, S. A. – KRUMMEL, P. – BRUNKE, E. – SCHEEL, H. E. 2012: *The State of Greenhouse Gases in the Atmosphere Using global Observations through 2010.* <http://adsabs.harvard.edu/abs/2012EGUGA..1411012T>
- TUKKER, A. – JANSEN, B. 2006: *Environment impacts of products: A detailed review of studies.* Journal of Industrial Ecology, 10. 3. pp. 159–182.
- VALKÓ L. 2003: *Fenntartható/környezetbarát fogyasztás és a magyar lakosság környezeti tudata.* BKE Környezettudományi Intézetének Tanulmányai, Budapest, 18. 55 p.
- VARGA A. 1999: *Az eredményes környezeti nevelés lehetséges útja.* Összehasonlító vizsgálat a „Természettudományokkal Európán keresztül” program kapcsán. Új Pedagógiai Szemle, 49. 9. pp. 11–118.
- VARGA A. 1997: *Környezeti attitűdök és ismeretek vizsgálata 13–16 éves diákok körében.* Pszichológia szakdolgozat, ELTE, Budapest, 69 p.
- VÁRI A. – VÁSÁRHELYI J. – SZIRMAI V. – BOGNÁR J. 1997: *Városi közösségekben folyó komplex környezetjavító-tudatformáló programok vizsgálata.* Magyarország az

- ezredfordulón: MTA stratégiai kutatások, Zöld belépő: EU csatlakozásunk környezeti szempontú vizsgálata, 7. BKE, Budapest, 54 p.
- VÉGH L. – SZÁM D. – HETESI ZS. 2008: *Utolsó kísérlet. Híradás a Föld állapotáról*. Kairosz Kiadó, pp. 126–129. pp. 233–236. 236 p.
- VIDA G. 2004: *Záró globális gondolatok*. Magyar Tudomány, 49.1. pp. 67–69.
- WACKERNAGEL, M.- REES, W. E. 2001: *Ökológiai lábnyomunk*. Föld Napja Alapítvány, pp. 21–27. 208 p.
- WEIGEL, R. – WEIGEL, J. 1978: *Environmental Concern: The Development of a Measure*. Environment and Behaviour, 10. 1. pp. 3–15.
- WIEDMANN, T. – MINX, J. 2007: *A Definition of „Carbon Footprint”*. ISA<sup>UK</sup> Research & Consulting, [www.isa-research.co.uk](http://www.isa-research.co.uk)
- WORLD METEOROLOGICAL ORGANISATION, 2011: *Greenhouse Gas Concentrations Continue Climbing*.  
[http://www.wmo.int/pages/mediacentre/press\\_releases/pr\\_934\\_en.html](http://www.wmo.int/pages/mediacentre/press_releases/pr_934_en.html)
- WORLD METEOROLOGICAL ORGANISATION, 2012: *Greenhouse Gas Concentrations Reach New Record*.  
[http://www.wmo.int/pages/mediacentre/press\\_releases/pr\\_965\\_en.html](http://www.wmo.int/pages/mediacentre/press_releases/pr_965_en.html)
- ZSOLNAI L. 2001: *Ökológia, gazdaság, etika*. Helikon Kiadó, Budapest, 162 p.

## 10. MELLÉKLETEK

### 1. számú melléklet: A lakossági kérdőív kérdései

Tisztelt Hölgyem/Uram!

Ezúton kérem segítségét az alábbi névtelen kérdőív őszinte kitöltésével a környezettudatosság területén végzett kutatásunkhoz. Ha bármilyen kérdése merül fel a kérdésekkel vagy a kitöltéssel kapcsolatban, akkor kérem forduljon hozzánk bizalommal!

Köszönettel: Patocskai Mária

PhD-hallgató

Neme: férfi      nő

Életkora:

Legmagasabb iskolai végzettsége:

Foglalkozása:

1. Ön szerint léteznek környezeti problémák?

1. Igen

2. Nem

2. Jelölje, Ön szerint mennyire súlyosak az egész Földre vonatkozó környezeti problémák!

	Nagyon súlyos: <b>A</b>	Súlyos: <b>B</b>	Egyáltalán nem súlyos: <b>C</b>	Nem tudom: <b>D</b>
1. Légszennyezés				
2. Vizek elszennyeződése				
3. Talaj elszennyeződése				
4. Erdők irtása				
5. Ózonréteg vékonyodása				
6. Egyre több hulladék keletkezik a világon				
7. Globális éghajlatváltozás				

3. Ön szerint az emberiség mennyire felelős a környezet jelenlegi állapotáért?(Egytől ötig skálán jelölje be!)

nem felelős    1: ☐    2: ☐    3: ☐    4: ☐    5: ☐    teljesen felelős

4. Ön szerint várható, hogy az emberiség képes lesz tenni a környezeti problémák ellen?

- ☐ igen
- ☐ nem
- ☐ nem tudom

5. Milyennek tartja településének környezeti állapotát?

- ☐ Jó
- ☐ Jó, de vannak problémák
- ☐ elfogadható (közepes)
- ☐ rossz

6. Értékelje lakóhelyének környezeti problémáit! 1-től 5-ig skála megfelelő számjegyeit használja, ahol:

1: nagyon rossz    2: rossz    3: közepes    4: jó    5: nagyon jó    NT: nem tudom

1. ivóvíz minősége:
2. levegő minősége, állapota:
3. zaj szintje:
4. közlekedés, a forgalom nagysága:
5. szennyvíz elvezetés mértéke:
6. szemetelés:
7. zöldfelület nagysága:

7. Mit gondol, milyen szinten lehet leghatékonyabban kezelni a környezetkárosítással kapcsolatos problémákat

1. globálisan
2. európai szinten
3. országos, kormányzati szinten
4. helyi, önkormányzati szinten
5. egyéni, háztartások szintjén

8. Véleménye szerint, mi segítene abban, hogy az emberek környezettudatosabban éljenek? (több válasz is megjelölhető)

1. ismeretterjesztés
2. környezetbarát megoldások olcsóbbá tétele
3. a kínálat környezetbarátabbá tétele
4. a környezettudatosság divatossá tétele
5. több környezeti célú kampány
6. nem tudom
7. egyéb, éspedig:

9. Értékelje, mennyire ért egyet az alábbi állításokkal, illetve azok mennyire igazak Önre! Írja az állítások után a megfelelő számot az 1-től 5-ig terjedő skálából!

egyáltalán nem igaz :1          2          3          4          5: teljesen igaznak érzem

1. Aggodalommal tölt el a környezet károsodása, ezért megpróbálok mindent megtenni, hogy környezettudatosabban éljek:
2. Úgy vélem a mai világ mindenhol csak a fogyasztásról szól:
3. Szerintem környezettudatosan élni drága manapság:
4. A technikai fejlődés idővel meg fogja oldani a környezeti problémákat:
5. A városi közlekedést ellehetetleníti a rengeteg autó:
6. Ha lehetőségem van valamit újra cserélni (vásárolni), akkor ezt meg is teszem, akkor is ha igazából nincs is rá szükségem:
7. Véleményem szerint várható ökológiai (környezeti) katasztrófa:
8. Rosszul érzem magam, ha valami „pocsékba megy”, feleslegesen ki kell dobnom:

10. Milyen okból vásárol termékeket, árukat? (több válasz is megjelölhető)

1. mert kifejezetten olcsó
2. mert láttam a reklámban
3. mert valóban szükségem van rá
4. mert vásárlási kényszerem volt
5. egyéb, éspedig:

11. Mit mérlegel egy adott termék vásárlásakor? (több válasz is megjelölhető)

1. az árat
2. a minőséget
3. hogy mennyire divatos
4. környezetvédelem
5. magyar termék legyen
6. tartós legyen
7. egyéb, éspedig:

12. Vásárláskor előnyben részesíti-e a helyi piacot, a helyi kistermelőket és kisboltokat az áruházláncokkal szemben?

1. igen
2. nem
3. részben
4. nem foglalkozom vele, hogy hol vásárolok

13. Szelektíven gyűjti a hulladékot?

1. igen
2. részben
3. nem (ugrás a 15. kérdésre)

14. Mi az, amit külön gyűjt? (több válasz is megjelölhető)

1. műanyag flakon
2. üvegek
3. fémek (pl. sörös doboz)
4. papír
5. konyhai hulladék komposztálóba
6. egyéb, éspedig:

15. Okoz ez Önnek fáradtságot?

1. igen, de ennyit meg tudok tenni
2. nem jelent fáradtságot

16. Ha nem gyűjti szelektíven a hulladékot, ennek mi az oka? (több válasz is megjelölhető)

1. nincs rá mód / hely az otthonomban
2. fáradtságosnak, bonyolultnak tartom
3. nem tartom hasznosnak
4. nem érdekel

17. Általában mivel közlekedik? (Állítsa sorrendbe gyakoriság szerint: első helyen szerepeljen a leggyakrabban használt közlekedési eszköz!)

1. gyalog
2. kerékpárral
3. tömegközlekedéssel
4. autóval
5. vasúttal, távolsági busszal

sorrend:

18. Milyen konkrét lépéseket tesz a környezet károsodása ellen? Válasszon a következők közül:

**A:** mindig **B:** gyakran **C:** néha **D:** soha **E:** nem foglalkozom vele **D:** törekszem rá

1. Energiatakarékos izzókat használok:
2. Lekapcsolom a lámpát, ha nem vagyok a szobában:
3. Kádban fürdés helyett rövid ideig zuhanyozom:
4. Kikapcsolom a számítógépet, tv-t, ha nem használom:
5. Folyóvíznél mosogatok:
6. Vásárláshoz saját szatyrot viszek (nem veszek és nem fogadom el a boltban):
7. A papír mindkét oldalára, esetleg használt papírra írok, nyomtatok:
8. A kiselejtezett ruhákat tovább adom további felhasználásra:
9. Fogmosás közben elzárom a vizet:
10. Főleg természetes anyagokból készült termékeket (pl. fa, agyagcserép, textília) vásárolok, mellőzöm a műanyagból készűlteket:

**Köszönöm az együttműködését!**



## **2. számú melléklet: A szakmai interjúk fókuszkérdései**

1. Szakmai vélemény a település környezeti állapotáról, környezeti problémáiról
2. Mennyire felkészült és aktív az önkormányzat a környezeti kérdésekben?
3. Milyen a település környezetpolitikai helyzete?
4. Milyen a környezet védelmét célzó szakmai elképzelések, fejlesztési lehetőségek vannak a településen?
5. Milyen környezet állapotát befolyásoló változások történtek az elmúlt 5 évben?
6. Milyennek tartja a lakosság környezet iránti mentális szintjét!
7. Mekkora szerepe van a lakosoknak a környezet védelmében?

### 3. számú melléklet: A kérdőíves vizsgálat statisztikai elemzésének összesített eredményei

A következő kérdések válaszai eredményeztek szignifikáns különbségeket:

	Chi érték	Cramer V érték
Milyennek tartja településének környezeti állapotát?	0,379	0,268
Lakóhely ivóvíz minősége	0,293	0,207
Lakóhely levegő minősége	0,414	0,293
Lakóhely zajszintje	0,475	0,336
Lakóhely közlekedés, forgalom nagysága	0,493	0,349
Lakóhely szennyvíz elvezetés mértéke	0,637	0,451
Lakóhely szeméttelés	0,345	0,244
Lakóhely zöldfelület nagysága	0,601	0,425
Előnyben részesíti a helyit?	0,215	0,152
Aggodalommal tölt el a környezet károsodása, ezért megpróbálok mindent megtenni, hogy környezettudatosabban éljek	0,230	0,163
A városi közlekedést ellehetetleníti a rengeteg autó	0,354	0,250
Energiatakarékos izzók használata	0,309	0,218
Számítógép, tv kikapcsolása	0,244	0,172
Vízzel való takarékoság	0,279	0,197
Kiselejtezt ruhák további hasznosítása	0,292	0,206
Természetes anyagok használata	0,260	0,184

## ÁBRAJEGYZÉK

1. ÁBRA: A FONTOSABB ÜHG-K NÖVEKEDÉSE .....	9
2. ÁBRA: A FONTOSABB ÜHG-K LÉGKÖRI ÉLETTARTAMA ÉS GLOBÁLIS MELEGÍTŐ POTENCIÁLJA (GWP).....	10
3. ÁBRA: A SZÉN KÖRFORGÁSA A FÖLDI SZFÉRÁK KÖZÖTT .....	13
4. ÁBRA: AZ ENERGIAIPAR SZERKEZETÉNEK ALAKULÁSA FORRÁS: KISS Á. Z. 2003 ....	15
5. ÁBRA: HAZAI ENERGIAFORRÁSOK MEGOSZLÁSA.....	17
6. ÁBRA: HAZAI ENERGIAFELHASZNÁLÁS IDŐSORA GAZDASÁGI ÁGAK SZERINT .....	18
7. ÁBRA: A HAZAI VILLAMOSENERGIA-TERMELÉS FORRÁSAI.....	19
8. ÁBRA: A HAZAI HŐELLÁTÁS ENERGIAMIXE .....	21
9. ÁBRA: A KÜLÖNBÖZŐ FOGYASZTÁSI KATEGÓRIÁK CF-E A KIADÁSI SZINTEK FÜGGVÉNYÉBEN .....	25
10. ÁBRA: A HAZAI ÜHG KIBOCSÁTÁS ALAKULÁSA .....	26
11. ÁBRA: A HAZAI ÜHG-K TELJES KIBOCSÁTÁSÁNAK IDŐSORA ÁGAZATI SZINTEN .....	27
12. ÁBRA: A MINTATERÜLET ÉS VIZSGÁLT TELEPÜLÉSEI.....	50
13. ÁBRA: A LAKÁSOK KOMFORTFOKOZAT SZERINTI ELOSZLÁSA HÁROM TELEPÜLÉSEN .....	55
14. ÁBRA: BAJA ÉS KALOCSA NO <sub>2</sub> SZENNYEZETTSÉG ÉVES ÁTLAGAINAK ÖSSZEHASONLÍTÁSA.....	57
15. ÁBRA: A VIZSGÁLT TELEPÜLÉSEK KÖRNYEZETI SZENNYEZÉS ARÁNYAINAK ÖSSZEGZÉSE.....	63
16. ÁBRA: AZ ENERGIAFELHASZNÁLÁS SZERKEZETE ORSZÁGOSAN ÉS LAKOSSÁGI SZINTEN .....	64
17. ÁBRA: A HAZAI VILLAMOSENERGIA-TERMELÉS FOSSZILIS ENERGIAHORDOZÓ ÖSSZETEVŐI ÉS SZÁZALÉKOS MEGOSZLÁSA.....	66
18. ÁBRA: A HAZAI VILLAMOSENERGIA-TERMELÉS SZÁZALÉKOS ÜHG KIBOCSÁTÁSA A BEVITT ENERGIAMENNYISÉGEK FÜGGVÉNYÉBEN .....	68
19. ÁBRA: A LAKOSSÁGI VILLAMOSENERGIA-FOGYASZTÁSBÓL SZÁRMAZÓ EGY FŐRE SZÁMÍTOTT ÜHG KIBOCSÁTÁS ÖSSZEHASONLÍTÁSA A VIZSGÁLT TELEPÜLÉSEKEN .....	70
20. ÁBRA: A LAKOSSÁGI KÖZLEKEDÉS SZÁZALÉKOS ÜHG KIBOCSÁTÁSA A FELHASZNÁLT ENERGIAMENNYISÉGEK FÜGGVÉNYÉBEN.....	73
21. ÁBRA: A LAKOSSÁGI KÖZLEKEDÉS EGY FŐRE SZÁMÍTOTT ÜHG KIBOCSÁTÁSÁNAK ÉS ÜZEMANYAG-FOGYASZTÁSÁNAK ÖSSZEHASONLÍTÁSA ORSZÁGOSAN ÉS A VIZSGÁLT TELEPÜLÉSEKEN .....	76
22. ÁBRA: A LAKOSSÁG FÜTÉSSSEL KAPCSOLATOS TEVÉKENYSÉGEINEK SZÁZALÉKOS ÜHG KIBOCSÁTÁSA A FELHASZNÁLT ENERGIAMENNYISÉGEK FÜGGVÉNYÉBEN ..	80
23. ÁBRA: A VIZSGÁLT TELEPÜLÉSEK ÜHG KIBOCSÁTÁSAI TEVÉKENYSÉGEK SZERINT	82
24. ÁBRA: A TELEPÜLÉSEK ÜHG EREDMÉNYEI AZ ORSZÁGOS ÜHG LETÁR .....	88
25. ÁBRA: EGY FŐRE SZÁMÍTOTT ÜHG EREDMÉNYEK ÉS A FELHASZNÁLT ENERGIAMENNYISÉGEK ÖSSZEHASONLÍTÁSA .....	89

26. ÁBRA: A HÁROM KIVÁLASZTOTT TELEPÜLÉS ÜHG EREDMÉNYEI A FELHASZNÁLT ENERGIAMENNYISÉGEK FÜGGVÉNYÉBEN .....	90
27. ÁBRA: A VIZSGÁLT TEVÉKENYSÉGEKHEZ FELHASZNÁLT ENERGIAMENNYISÉGEK ÉS AZ ÜHG EREDMÉNYEK TELEPÜLÉSENKÉNT .....	92
28. ÁBRA: AZ EMBERISÉG ÉS A GLOBÁLIS KÖRNYEZETI PROBLÉMÁK KAPCSOLATA .....	93
29. ÁBRA: AZ EMBERISÉG ÉS A GLOBÁLIS KÖRNYEZETI PROBLÉMÁK KAPCSOLATA .....	94
30. ÁBRA: ROSSZNAK ILLETVE NAGYON ROSSZNAK ÍTÉLT LOKÁLIS KÖRNYEZETI PROBLÉMÁK .....	96
31. ÁBRA: A TELEPÜLÉSEK KÖRNYEZETI PROBLÉMÁINAK ÁLTALÁNOS MEGÍTÉLÉSE ....	96
32. ÁBRA: A KÖRNYEZETI PROBLÉMÁK KEZELÉSI SZINTJEINEK MEGÍTÉLÉSE.....	97
33. ÁBRA: A VÁSÁRLÁSI SZOKÁSOK ELEMZÉSE .....	99
34. ÁBRA: A VÁSÁRLÁSI SZOKÁSOK ELEMZÉSE .....	99
35. ÁBRA: A VÁSÁRLÁSI SZOKÁSOK ELEMZÉSE .....	100
36. ÁBRA: A LAKOSSÁG SZELEKTÍV HULLADÉKGYŰJTÉSI SZOKÁSAINAK ELEMZÉSE ...	101
37. ÁBRA: A LAKOSSÁG SZELEKTÍV HULLADÉKGYŰJTÉSI SZOKÁSAINAK ELEMZÉSE ...	102
38. ÁBRA: A LAKOSSÁG SZELEKTÍV HULLADÉKGYŰJTÉSI SZOKÁSAINAK ELEMZÉSE ...	103
39. ÁBRA: A LEGGYAKRABBAN HASZNÁLT KÖZLEKEDÉSI ESZKÖZÖK.....	104
40. ÁBRA: A LAKOSSÁG VÁSÁRLÁSI SZOKÁSAI .....	105
41. ÁBRA: A LAKOSSÁG PAPIRHASZNÁLATI SZOKÁSAI .....	106
42. ÁBRA: A LAKOSSÁG MÉG HASZNÁLHATÓ HULLADÉKÁNAK TOVÁBBADÁSA .....	106
43. ÁBRA: A LAKOSSÁG TERMÉSZETES ANYAGOKHOZ VALÓ VISZONYULÁSA.....	107

## TÁBLÁZATOK JEGYZÉKE

1. TÁBLÁZAT: A MINTAVÉTEL ADATAI TELEPÜLÉSENKÉNT.....	46
2. TÁBLÁZAT: AZ ÁLTALAM HASZNÁLT MÓDSZEREK ÉS ALKALMAZÁSI TERÜLETÜK ÖSSZEFOGLALÁSA .....	49
3. TÁBLÁZAT: A KIVÁLASZTOTT KÖZSÉGEK BESOROLÁSA A BELUSZKY-FÉLE FALUTÍPUS RENDSZERBE.....	51
4. TÁBLÁZAT: A MINTATELEPÜLÉSEK FŐBB TÁRSADALMI JELLEMZŐI.....	53
5. TÁBLÁZAT: A VIZSGÁLT TELEPÜLÉSEK IVÓVÍZ ÖSSZETÉTELÉNEK ÖSSZEHASONLÍTÁSA .....	59
6. TÁBLÁZAT: A KÖZÜZEMI SZENNYVÍZCSATORNA-HÁLÓZATBA BEKÖTÖTT LAKÁSOK SZÁMÁNAK VÁLTOZÁSA.....	60
7. TÁBLÁZAT: A SZENNYVÍZ FONTOSABB PARAMÉTEREI BAJÁN.....	61
8. TÁBLÁZAT: A LAKOSSÁGI ENERGIAFELHASZNÁLÁS FORRÁSAI A HAZAI ÖSSZES ENERGIAFELHASZNÁLÁS SZÁZALÉKÁBAN .....	65
9. TÁBLÁZAT: A HAZAI VILLAMOSENERGIA-TERMELÉS FOSSZILIS ERŐFORRÁS ÖSSZETEVŐINEK ÜHG KIBOCSÁTÁSA ÉS EGY FŐRE SZÁMÍTOTT ORSZÁGOS ADATAI .....	67
10. TÁBLÁZAT: A LAKOSSÁGI VILLAMOSENERGIA-FOGYASZTÁSBÓL SZÁRMAZÓ ÖSSZES ÜHG KIBOCSÁTÁS A VIZSGÁLT TELEPÜLÉSEKEN .....	69
11. TÁBLÁZAT: A LAKOSSÁGI VILLAMOSENERGIA-FOGYASZTÁSBÓL SZÁRMAZÓ EGY FŐRE SZÁMÍTOTT ÜHG KIBOCSÁTÁS ÖSSZEHASONLÍTÁSA ORSZÁGOSAN ÉS A VIZSGÁLT TELEPÜLÉSEKEN .....	70
12. TÁBLÁZAT: A LAKOSSÁGI VILLAMOSENERGIA-FOGYASZTÁSBÓL SZÁRMAZÓ ÜHG KIBOCSÁTÁS SZÁZALÉKOS ÖSSZEHASONLÍTÁSA ORSZÁGOSAN ÉS A VIZSGÁLT TELEPÜLÉSEKEN .....	71
13. TÁBLÁZAT: A LAKOSSÁGI KÖZLEKEDÉS EGY FŐRE SZÁMÍTOTT ÜZEMANYAG- FOGYASZTÁSA ORSZÁGOSAN .....	72
14. TÁBLÁZAT: A LAKOSSÁGI KÖZLEKEDÉS EGY FŐRE SZÁMÍTOTT ÜHG KIBOCSÁTÁSA ORSZÁGOSAN.....	72
20. ÁBRA: A LAKOSSÁGI KÖZLEKEDÉS SZÁZALÉKOS ÜHG KIBOCSÁTÁSA A FELHASZNÁLT ENERGIAMENNYISÉGEK FÜGGVÉNYÉBEN.....	73
15. TÁBLÁZAT: A LAKOSSÁGI KÖZLEKEDÉS EGY FŐRE SZÁMÍTOTT ÜZEMANYAG- FOGYASZTÁSA A VIZSGÁLT TELEPÜLÉSEKEN.....	74
16. TÁBLÁZAT: A LAKOSSÁGI KÖZLEKEDÉS EGY FŐRE SZÁMÍTOTT ÜHG KIBOCSÁTÁSA A VIZSGÁLT TELEPÜLÉSEKEN .....	75
17. TÁBLÁZAT: A LAKOSSÁGI KÖZLEKEDÉS ÜZEMANYAG-FOGYASZTÁS ÉS CO <sub>2</sub> E EMISSION SZÁZALÉKOS ÖSSZEHASONLÍTÁSA ÜZEMANYAG-TÍPUSONKÉNT ORSZÁGOSAN ÉS A VIZSGÁLT TELEPÜLÉSEKEN.....	77
18. TÁBLÁZAT: A LAKOSSÁGI KÖZLEKEDÉS LEGNAGYOBB ÉS LEGKISEBB EGY FŐRE SZÁMÍTOTT ÜHG KIBOCSÁTÁSÁNAK ÖSSZEHASONLÍTÁSA A VIZSGÁLT TELEPÜLÉSEKEN .....	78

19. TÁBLÁZAT: A HAZAI HÁZTARTÁSOK FŰTÉSSSEL KAPCSOLATOS TEVÉKENYSÉGEIT BIZTOSÍTÓ ENERGIAHORDOZÓK ARÁNYA ÉS EGY FŐRE SZÁMÍTOTT MENNYISÉGEI	79
20. TÁBLÁZAT: A LAKOSSÁG FŰTÉSSSEL KAPCSOLATOS TEVÉKENYSÉGEINEK EGY FŐRE SZÁMÍTOTT ÜHG KIBOCSÁTÁSA ORSZÁGOSAN.....	79
21. TÁBLÁZAT: A LAKOSSÁG FŰTÉSSSEL KAPCSOLATOS TEVÉKENYSÉGEINEK EGY FŐRE SZÁMÍTOTT ÜHG KIBOCSÁTÁSA A VIZSGÁLT TELEPÜLÉSEKEN .....	81
22. TÁBLÁZAT: A VIZSGÁLT TEVÉKENYSÉGEK SORÁN EGY LAKOS ÁLTAL KIBOCSÁTOTT CO <sub>2</sub> ÁTVÁLTÁSA ERDŐTERÜLETRE .....	84
23. TÁBLÁZAT: A TELEPÜLÉSEK VIZSGÁLT TEVÉKENYSÉGEIBŐL SZÁRMAZÓ ÜHG EMISSIONS ÉS A FELHASZNÁLT ENERGIAMENNYISÉGEK KÖZÖTTI KÜLÖNBSÉGEK AZ ORSZÁGOS ÁTLAGHOZ VISZONYÍTVA .....	91
24. TÁBLÁZAT: A FŐBB GLOBÁLIS KÖRNYEZETI PROBLÉMÁK LAKOSSÁGI MEGÍTÉLÉSE	94